Aus dem Wissenschaftlichen Laboratorium (Professor Adrion)
der Technischen Abteilung (Leiter: Prof. Dr. Schröder)
des Zahnärztlichen Instituts der Friedrich-Wilhelms-Universität Berlin

Über Beziehungen zwischen dem anatomischen und histologischen Aufbau der Gelenke und der Bißart

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der zahnärztlichen Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Friedrich-Wilhelms-Universität Berlin

vorgelegt von

Hellmuth Krafft

Zahnarzt

aus Berlin

Tag der Promotion: 25. Aug. 1937

M 228

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Berlin

Dekan: Professor Dr. Siebeck
Referent: Professor Dr. Adrion
Korreferent: Professor Dr. Schröder

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Am Kiefergelenk sind drei Teile zu unterscheiden:

1. Die Schädelbasis mit dem fazial gelegenen Tuberculum articulare (Tub. art.), dem dorsal gelegenen Processus postglenoidalis (Proc. postglen.) und der dazwischen liegenden fossa;
2. der Discus und
3. der Processus condyloideus (Proc. cond.), der durch das collum knöchern mit dem aufsteigenden Ast der mandibula verbunden ist.

Die knöchernen Partien des Gelenkes sind teils von Faserknorpel, teils von Bindegeweben überzogen. Die approximalen Fasern der drei Gelenkteile verbinden und verpflechten sich untereinander und bilden die sogenannte Kapsel, die jedoch anders als zum Beispiel die Nierenkapsel nicht streng von dem umgebenden Organ getrennt werden kann. In den fazialen Abschnitt des Discus und des Proc. cond. inserieren die Muskelfasern des Musc. pterygoideus externus, der andererseits an den Lamina pterygoidea ansetzt.

Das zur Untersuchung gestellte Thema ist am eingehendsten von W. Bauer und G. Steinhardt histologisch behandelt worden.

Schröder fand bei Volksstämmen mit Kopf- und flachem Scherenbiß ein niedriges Tub. art., Abflachung der Gelenkhöhle nach rückwärts, so daß der Proc. postglen. oft starke Abrasionen aufweist. Nach Verlust aller oder auch nur der Seitenzähne sinkt der Unterkiefer nach rückwärts, so daß das Gelenkköpfchen beim Schlußbiß in der Tiefe der Fossa liegt, wodurch der Raum des Diskus eingeengt und dieser nach vorn getrieben wird. Bei 12 histologisch untersuchten Gelenken Zahnloser fand Schröder nur in zwei Fällen die typischen osteo-arthritischen Veränderungen.

Bauer untersuchte aus 20 Fällen 33 Kiefergelenke, die er in solche des Milch- oder Wechselgebisses, in solche mit vollkommener oder nur wenige Lücken aufweisende Bezahnung und in solche mit augedehntem oder völligem Zahn-

verlust einteilte. Er fand in allen Kiefergelenken vom 2. bis 68. Lebensjahr „funktionell-mechanische und traumatische Beschädigungen in mehr oder weniger ausgeprägtem, aber deutlich von der Bezahnung abhängigem Grade." Als solche Beschädigungen führte Bauer Eröffnungen der subchondralen Markräume, Spaltbildungen im knorpeligen Überzug des Gelenkköpfchens und des Gelenkhöckers, Zotten am Diskus und Einknickungen der Knorpelknochengrenze des Gelenkkopfes und der Pfanne sowie Randwulstbildungen am Köpfchen an. Alle diese Veränderungen bedeuten nach Bauers Ansicht den Beginn der Osteoarthritis deformans des Kiefergelenkes. Er stützt sich hierbei auf die von Pommer gegebene Diagnose der Arthritis deformans, die definiert ist durch Randwulstbildungen und „durch eine von den subchondralen Markräumen aus vorgreifende, reaktive Gefäß-, Markraum- und Knochenbildung".

Nach der Annahme von Benette, die von Lang und und Haslhofer anerkannt und bewiesen wurde, sei die Ansicht gerechtfertigt, „daß die Arthritis deformans, die im Alter ihr Endstadium erreicht, schon in früheren Lebensjahren begonnen haben und somit aus der Jugendzeit übernommene Folgen traumatischer Einwirkungen darstellen kann". Aus den morphologischen Befunden bestätigt Bauer die Feststellung Pommers, v. Stubenrauchs und Langs, daß die Arthritis deformans eine chronische, produktive, nicht infektiöse Entzündung sei, die ihren Ausgang vom Markgewebe des subchondralen Knochens nimmt. Er stellt sich damit in schärfsten Gegensatz zu Axhausen, der aus der histologischen Untersuchung wegen Kiefergelenkknackens entfernter Zwischenscheiben folgert: „Unter der Wucht der histologischen Befunde hat man die entzündliche Natur der Erkrankung definitiv aufgeben müssen".

Im einzelnen fand Bauer, daß das Tub. art. in seiner Entwicklung und weiterhin hinsichtlich des Bestandes seiner Höhe und Form wesentlich von der Bezahnung beeinflußt wird.

Kieffer dagegen glaubt, daß ein durch starke Kauarbeit harter Nahrung während seiner Ausbildung in Anspruch genommenes Tub. art. eine breitere, flachere, ein wenig oder gar nicht in Anspruch genommenes Tub. art. eine spitze Form annehmen wird. Im Gegensatz zu Kieffer konnte Bauer am Proc. postglen. bei Zahnlosigkeit nur geringfügige Absplitterungen der Kuppe feststellen. Bauer beobachtete sowohl an der Fossa wie am Condylus, daß durch die bei Zahnmangel bzw. beim Vorhandensein von Randwulstbildungen abgeänderten Gelenkbewegungen die umgeformten Gelenkkörper nach Durchlöcherung der Zwischenscheibe örtlich abgeschliffen werden. „Die Folgen der Abscheuerungen äußern sich an den die Schlifflächen begrenzenden Knochen- und Knorpelgebieten in Form von Abspaltun-

gen, Zerreibungen und Absplitterungen, die ihrerseits zu Kallusentwicklungen Anlaß geben". Aus seinen Untersuchungen zieht Bauer die Schlußfolgerung, daß orthodontische Maßnahmen, die mesiale oder distale Verschiebung des Unterkiefers, Umbauvorgänge am Kiefergelenk zur Folge haben können, deren Ausdehnung von der Stärke der angewandten Kräfte abhängt und die unter gewissen anatomischen und funktionellen Bedingungen die spätere Entwicklung einer Osteoarthritis deformans des

Abbildung 1
a = Processus postglenoidalis, b = Fossa, c = Tuberculum articulare, d = Discus mit Übergang in Kapsel, e = Processus condyloideus

Kiefergelenkes fördern könnten. Für die Zahnersatzkunde stellt er die Forderung nach raschem, funktionell vollwertigem Ersatz verloren gegangener, die Bißhöhe haltender Zähne auf, um Lageveränderungen des Kiefergelenkköpfchens zu verhüten.

Anders als Bauer nimmt Steinhardt die Einteilung der von ihm untersuchten Gelenke nach den Bißarten vor und gruppiert in normalen Scherenbiß, graden Biß, stark übergreifenden Biß, Lückenbiß, zahnloser Kiefer und Gleitgelenke, Drehgelenke, diskuslose Gelenke. Er hat insgesamt 300 Kiefergelenkpaare untersucht, läßt aber die Angaben vollkommen vermissen, wie sich diese Zahl auf die einzelnen Bißarten verteilt oder welches Alter diese Gelenke hatten. Steinhardt stellt die Behauptung auf: „Es gibt eben typische Gelenke für typische Bißarten", um wenige Zeilen später zu sagen: „Wir werden freilich die von uns für die einzelnen Bißarten charakteristischen Gelenkformen nicht in allen Fällen antreffen". Zur Erklärung zitiert er Schröder,

daß, wenn nicht eine früh einsetzende ausgiebige Funktion Gelenk und Zahnreihe aufeinander abstimmt, beide Teile eine gewisse Selbständigkeit in der Entwicklung gewinnen und Formen annehmen können, die weniger einer gemeinsamen Funktion als vorhandenen erblichen Anlagen entsprechen". Man vermißt die Angabe, wieviele von den untersuchten Gelenken typisch für die typische Bißart und wieviele es nicht sind. Bei den einzelnen voll entwickelten und abgestützten Bißarten fand Steinhardt: Beim normalen Scherenbiß steiles Tub. art., konvexe Gelenkflächen, Abschluß der subchondralen Markräume der Spongiosa durch eine Knochenlamelle, Ablagerung von Kalksalzen in die untersten Schichten der Radiärzone und Umordnung der Faserzüge gegenüber dem jugendlichen Gelenk, die am Köpfchen vom vorderen zum hinteren Gelenkrand zu geneigt sind, am Tub. art. dagegen in Richtung auf die höchste Stelle des Tub. art., also nach vorn verlaufen. Da alle Artikulationsbewegungen ungehindert ausgeführt werden können, kommt es zu keinen oder nur selten zu geringfügigen Schädigungen.

Beim geraden Biß fand Steinhardt das Tub. art. flach, die Gelenkflächen gerade, übliche Gelenkfläche am Tub. art., aber Richtungsumkehr der Fibrillen des Proc. cond., „ein typisch Gleitgelenk", am hinteren Gelenkrande, graden Verlauf des Collum mandibulare; am Tub. art. oft eine stärkere Verbreitung des Faserknorpels, stärker verkalkte und meist breitere Verkalkungszone. Umbauvorgänge in Richtung einer Planung der konvexen Gelenkfläche sind feststellbar, halten sich jedoch in physiologischen Grenzen und nehmen keinen stürmischen Verlauf. Entsprechend der Funktion zeigt sich eine Richtungsumkehr der kollagenen Fasern, die in den dorsalen Partien des Proc. cond. vom hinteren zum vorderen Gelenkrande verlaufen, ferner Rißbildungen des Gelenkknorpels mit Abrissen der Verkalkungszone und überstürzten Umbauvorgängen an der Knochenschlußplatte, so daß in den meisten Fällen die mikroskopischen Kennzeichen der Arthritis deformans in Gestalt von Markraumbildungen mit Ossifikationsvorgängen nachweisbar werden. Hinzu kommt Auflockerung, sogar Auflösung des Diskusverbandes und osteoklastischer Knochenabbau mit Markraumeröffnungen und Periostschädigungen am Proc. postglen. „Es entsteht über den Weg der Diskusluxation das diskuslose Gleitgelenk. Der Umbau, der unter pathologischen Merkmalen abläuft (Arthritis deformans), führt aber doch zu einem klinisch funktionstüchtigen Gelenk."

Für den tiefen Biß fand Steinhardt das charakteristische Drehgelenk, nämlich eine Abknickung des Proc. cond. im Collum mandibulare, ein hohes Tub. art. mit starkem Neigungswinkel, Konvexität der Gelenkflächen und scharf ausgeprägte, dreiteilige Form des Diskus. Histologisch sei eine Verbreiterung der Faserknorpelschicht des Proc. cond. fest-

stellbar, wobei die einzelnen Fasern verdickt, die Knorpelzellen vermehrt und die Verkalkungszone verbreitert sei. Die Fibrillen verlaufen vom vorderen zum hinteren Gelenkrande. Es treten Risse im Gelenkknorpel und Abrisse in der Verkalkungszone auf. An den Gelenkflächen des Tub. art. fanden sich im allgemeinen die gleichen Verhältnisse wie beim normalen Scherenbiß. Oft sei aber auch die Faserknorpelschicht verbreitert und weise dieselben Abweichungen auf, die am Proc. cond. genannt seien.

Beim Lückengebiß liegen nach Steinhardt unterschiedliche Verhältnisse vor, je nachdem, ob Abstützung vorhanden ist oder nicht. Bei beiderseitiger oder bei einseitiger Abstützung — und zwar dann auf der abgestützten Seite — sei der histologische Befund normal, eventuell sei der Faserknorpel des Tub. art. etwas verbreitert und die konvexen Flächen des Proc. cond. und des Tub. art. etwas abgeflacht. Die nichtabgestützte Seite zeige jedoch Veränderungen, am Proc. cond. oft Aufrichtungen der Fibrillen, eine deutlich erkennbare Radiärzone und teilweise Richtungsumkehr der Fibrillen vom hinteren zum vorderen Gelenkrande. Der Diskus sei ingesamt etwas rückwärts verlagert und seine Struktur aufgelöst. Am Tub. art. finden sich bei fortgeschrittenen Fällen degenerative Veränderungen und Schwund des Faserknorpels.

Beim zahnlosen Kiefer mit ehemals gradem Biß bleibt das tig, ob im früheren bezahnten Zustande ein normaler Scherenbiß oder ein grader Biß mit Gleitgelenk oder endlich ein stark übergreifender Biß mit Drehgelenk bestanden hat.

Beim zahnlosen Kiefer mit ehemals graden Biß bleibt das flache Tub. art. erhalten, der Proc. cond. sinkt gar nicht oder nur wenig nach hinten. „Die Form der Gelenke ist ausschlaggebend und die Funktion des Kieferapparates dieser Form untergeordnet.“ Histologisch findet sich eine Richtungsumkehr der kollagenen Fasern vom hinteren zum vorderen Gelenkrande des Gelenkköpfchens, teilweise Verschiebung der gesamten Faserknorpelbedeckung nach vorn. An der Gleitfläche des Tub. art. sind meist normale Befunde aufzudecken.

Bei den zahnlosen Kiefern mit ehemals stark übergreifendem Biß fördern die konvex gestalteten und oft steil ververlaufenden Gelenkflächen ein Rückwärtsgleiten des Proc. cond. in die Fossa mandibulare. Histologisch findet sich meist eine Verbreiterung des Faserknorpsels am Proc. cond., wobei die Fibrillen vom vorderen zum hinteren Gelenkrande verlaufen. Am Tub. art. sind die Befunde meist normal, doch liegt oft in der Nähe der Fossa an der Rückfläche des Tub. art. Faserknorpel. Die kollagenen Fasern verlaufen von der Fossa zur höchsten Stelle des Tub. art.

Gemeinsam sind allen Lückengebissen und weiterhin zahnlosen Gebissen die Beschädigungen am Diskus, die allmählich zur Diskusruptur und Abbau der übriggebliebenen Teile

führen, so daß dann statt des ehemaligen dreiteiligen Gelenkes ein einfaches Gleitgelenk vorliegt.

K. Häupl untersuchte insgesamt 10 Kiefergelenke älterer Individuen. Er fand an fast allen Gelenken Umbauvorgänge, die er auf Änderung der Bißverhältnisse zurückführt und nur in einem Falle und auch hier nur örtlich begrenzt, typische Merkmale der Arthritis deformans. Nach ihm sind Arthritis deformans — Veränderungen am Kiefergelenk — nur selten.

Experimentell zeigte Breitner am Affenbiß, daß durch eine Gaumenplatte — damit Bißsperre im Bereich der Frontzähne — ein Knochenanbau in der Pfanne und an der distalen Gelenkfläche des Proc. cond. sowie ein Knochenabbau an der mesialen Gelenkfläche des Proc. cond. verursacht wird.

In der anatomisch-histologischen Beschreibung des Kiefergelenkes bestehen zwischen den Angaben Kjellbergs, Walkhoffs, Schaffers, Bennighoffs und Baeckers keine namentlichen Unterschiede. Beziehungen zwischen den histologischen Befunden und den Bißarten wurden von ihnen nicht hergestellt.

Die eigenen Untersuchungen betrafen 26 Gelenkpaare mit 51 Gelenken insgesamt. Hiervon entfielen:

I. a) 8 Gelenke mit normalem Scherenbiß und *beiderseitiger* Abstützung im Seitenzahngebiet,
   b) 6 Gelenke mit normalem Scherenbiß und *einseitiger* Abstützung im Seitenzahngebiet,
   c) 8 Gelenke mit normalem Scherenbiß und *ohne* Abstützung im Seitenzahngebiet.

II. a) 6 Gelenke mit tief übergreifendem Biß und *beiderseitiger* Abstützung,
   b) 2 Gelenke mit tief übergreifendem Biß und *ohne* Abstützung.

III. a) 10 Gelenke mit gradem Biß und *beiderseitiger* Abstützung,
   b) 2 Gelenke mit gradem Biß und *einseitiger* Abstützung,
   c) 2 Gelenke mit gradem Biß und *ohne* Abstützung.

IV. 3 Gelenke mit offenem Biß und *beiderseitiger* Abstützung.

V. 4 Gelenke mit unbekanntem Biß.

Innerhalb der verschiedenen Bißarten sind die Gelenke nach dem Alter geordnet.

Die Kiefer wurden mit den Gelenken aus der Leiche entnommen und in einer 10%igen Formalinlösung fixiert. Nachdem von den ganzen Kiefern photographische Aufnahmen und Abdrücke hergestellt waren, um die Bißart genau festzulegen, wurden die Gelenke aus dem Kiefer herausgesägt. Zunächst wurden Röntgenaufnahmen von den Gelenken angefertigt. Die Röntgenbilder wurden aber zur Bewertung

nicht herangezogen, da es sehr fraglich schien, ob die Stellung der Gelenke nach dem Heraussägen aus der Schädelbasis auch tatsächlich noch der Stellung beim Schlußbiß entsprach. Die Gelenke wurden in einer 5%igen Salpetersäurelösung entkalkt und in 5%iger Natriumsulfatlösung neutralisiert. Es wurden teilweise Gefrierschnitte, größtenteils aber Celloidinschnitte angefertigt. Von den verschiedenen Färbemethoden kamen hauptsächlich Haematoxylin-Eosin, Thionin- und van Giesonfärbungen zur Anwendung.

Die histologische Untersuchung ergab im Einzelnen:

Ia. Normaler Scherenbiß bei beiderseitiger Abstützung im Seitenzahngebiet.

1. 1271/1929. 6 Jahre alt, gestorben an Diphtherie.

Die Sechs-Jahrmolaren nehmen an der Artikulation noch nicht teil.

6 V IV III II I	I II III IV V 6
6 V IV III II I	II III IV V 6

Rechtes Gelenk:

Makroskopische Beschreibung:

Das Gelenk ist in seinen Umrissen voll ausgebildet, das Tub. art. und der Proc. postglen. sind hoch und gleichmäßig gerundet.

Histologische Beschreibung:

Der Knochen der Schädelbasis besteht aus Schalenknochen, die Markräume sind mit Fasermark ausgefüllt. Die Knochengrundlamelle ist überall stark ausgeprägt. In der Fossa ist die sonst gradlinig verlaufende Grenzlamelle durch eine Einbuchtung unterbrochen, in der sich zellreiches, kreisförmig um prall gefüllte Blutgefäße angeordnetes Bindegewebe befindet. Der Knochen ist hier teilweise mit Osteoblasten besetzt. Diese Einbuchtung ist örtlich begrenzt und an den mehr approximal entnommenen Schnitten des Gelenkes nicht mehr festzustellen.

Das das Tub. art. bedeckende Bindegewebe ist dort besonders mächtig. Es wird zur Fossa hin schwächer, um zum Proc. postglen. wieder stärker zu werden. Es läßt normale Schichtung erkennen, in der Radiärzone zellarmes Bindegewebe, in der Übergangszone eine besonders zellreiche Schicht, als äußerste Schicht die Tangentialzone. Knorpelzellen sind nicht festzustellen. Die Faserbündel verlaufen von dorsal nach fazial.

Der Diskus ist im mittleren Abschnitt nur halb so stark wie an den Endabschnitten. Er ist im ganzen zellärmer als der Diskus des Neugeborenen. Knorpelzellen sind nicht eingelagert.

Der Proc. cond. ist etwas dorsal geneigt. Die Umwandlung des hyalinen Knorpels im Knochen ist meist fortgeschritten, die Knochenbälkchen enthalten aber immer noch Knorpelzellen eingeschlossen. Vom Innern des Proc. cond.

folgen die Schichten, wie sie für die Diaphyse üblich sind. Zuerst die verkalkten Knorpelzellen, dann unverkalkte hyaline Knorpelzellen, die zu Säulen angeordnet sind; die äußere Schicht besteht aus Faserknorpel, dann folgt eine sehr zellreiche Bindegewebsschicht — die Übergangszone —, zuletzt die zellärmere Tangentialschicht. Die Faserbündel verlaufen von fazial nach dorsal.

Linkes Gelenk

Das linke Gelenk zeigt im allgemeinen dasselbe Bild wie das rechte. Abweichend scheint die Bindegewebsschicht in der fossa stärker zu sein. Auffallend ist besonders, daß dort zahlreiche Gefäße in der Bindegewebsschicht liegen und mehrere Markräume gegen die Bindegewebsschicht nicht knöchern begrenzt sind.

Zusammenfassend ist zu betonen:

Starke Bindegewebsschicht am Proc. postglen., am Tub. art. und am Proc. cond., dagegen schwächere in der fossa.

Da im übrigen die Wachstumsvorgänge noch nicht abgeschlossen sind, kann von einer funktionell bedingten Form oder Ausstattung des Gelenkes nicht gesprochen werden.

Ia. 2. *1266/1929*, 10 Jahre alt, gestorben an Diphtherie.

6	V		III	2	1	1	2	III	4		6
6	4	3	2	1		1	2	3	4		6

4— 3— erst im Druchbruch begriffen

Rechtes Gelenk:

Makroskopische Beschreibung:

Das Tub. art. ist gut ausgebildet, die Fossa tief. Der Proc. cond. erscheint nicht mehr als Halbkugel, sondern die faziale Fläche ist etwas abgeflacht.

Histologische Beschreibung:

Der Knochen der Schädelbasis besteht aus Schalenknochen, die Markräume sind mit Fasermark ausgefüllt. Die knöcherne Grenzlamelle ist am Tub. art. stärker verkalkt als in der Fossa und am Proc. postglen. Der bindegewebige Überzug zeigt am Tub. art. normale Stärke und Schichtung. Er nimmt zur Fossa hin an Stärke ab, ist dort selbst nur noch hauchdünn. Die Faserbündel verlaufen von dorsal nach fazial.

Der Diskus ist im fazialen Abschnit — verglichen mit dem dorsalen — schmächtig, zeigt aber keine Besonderheit.

Beim Proc. cond. ist weitere Verknöcherung der Knorpelschicht bemerkbar; die hyaline Knorpelschicht ist sehr viel dünner geworden. Im übrigen finden sich dieselben Bilder wie im vorigen Gelenk, auch die Faserbündel verlaufen von fazial nach dorsal.

Linkes Gelenk:

Am linken Gelenk ist die Grenzlamelle in der Fossa und am Proc. postglen. stärker verkalkt, stellenweise — so be-

sonders in der Fossa — verlaufen mehrere derartige verkalkte Lamellen hintereinander und parallel zum Rand.

Die faziale Fläche des Proc. cond. ist stärker abgeflacht als beim rechten Gelenk, mit einer deutlichen Spitze am höchsten Punkt des Köpfchens.

Im übrigen zeigen weder der Diskus noch sonst der Proc. cond. Abweichungen gegen das rechte Gelenk.

Zusammenfassung:

Während in histologischer Beziehung keine Unterschiede gegen das vorige Präparat bestehen, zeigt sich eine etwas andere makroskopische Form des Proc. cond., dessen faziale Fläche nicht mehr kugelig gewölbt, sondern abgeflacht erscheint, während die knöcherne Grenzlamelle des Tub. art. stärker verkalkt ist.

Aus den Gipsabdrücken der Kiefer ergibt sich vollkommene Abstützung in der Okklusion und in der Artikulation. Da aber der Durchbruch der Prämolaren und Canini noch nicht beendet ist, lassen sich Verbindungen zwischen Bißart und Gelenk nicht herstellen.

Ia. 3. *95/1931*, 25 Jahre alt, gestorben an Lungentuberkulose.

Vollbezahnter Kiefer:

8—	7—	6—	5—	4—	3—	2—	1—	|	—1	—2	—3	—4	—5	—6	—7	—8
8+	7+	6+	5+	4+	3+	2+	1+	|	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8

Rechtes Gelenk:

Verwendbare Präparate konnten nur aus den seitlichen Partien des Gelenkes gewonnen werden.

Makroskopische Beschreibung:

Die Form der Fossa ist normal ausgebildet, der Boden erscheint jedoch sehr dünn. Die dorsale Wand des Tub. art. ist schräg nach fazial geneigt, die Kuppe steht zu ihr in einem rechten Winkel.

Der Proc. cond. ist sehr stark nach fazial geneigt, bildet am fazialen Übergang vom aufsteigenden Ast in die Gelenkfläche einen starken Vorsprung. Die faziale Gelenkfläche ist sehr viel kürzer als die dorsale, d. h. die höchste Kuppe befindet sich nicht über der Mitte des Proc. cond., sondern ist nach fazial verlagert.

Histologische Beschreibung:

Die Schädelbasis besteht durchweg aus Schalenknochen, die größeren Markräume sind mit Fettmark gefüllt, die kleineren Markräume enthalten noch Lymphoidmark. Eine Knochengrenzlamelle ist nur im dorsalen Abschnitt der Fossa und am Proc. postglen. ausgeprägt, fehlt dagegen an den übrigen Partien der Schädelbasis.

Am Tub. art. ist die knöcherne Grenze gegen den bindegewebigen Überzug gezackt, zeigt aber sonst keine Verände-

rungen. Vor der Knochengrenze sind in dem Fasergewebe Kalkablagerungen erfolgt. Zwischen den kalkhaltigen Partien liegen zahlreiche Knorpelzellen in großen Hohlräumen.

Der bindegewebige Überzug an der gesamten Schädelbasis erscheint aufgelockert, der Zusammenhang in der Tangentialfaserschicht gestört. Die sonst bemerkbare Zellanhäufung in der Übergangsschicht fehlt vollständig, die Faserbündel verlaufen von dorsal nach fazial.

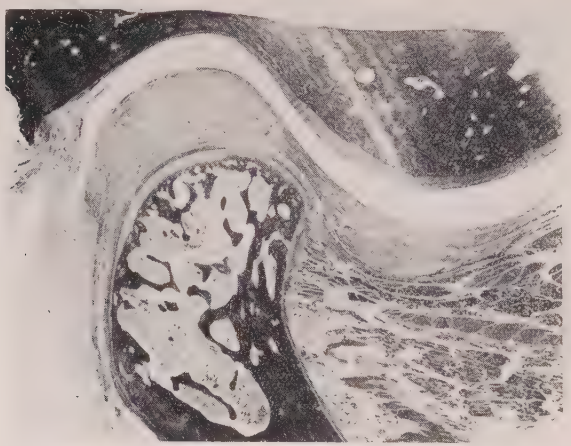

Abbildung 2

Der Diskus ist in seinem mittleren Abschnitt sehr schmal, das dorsale Ende vergleichsweise besonders stark. Die Fibrillen sind aufgelockert. In der mittleren Partie sind Längsfasern vorherrschend, zwischen denen Spalträume erkennbar sind. Insgesamt erscheint der Diskus aufgefasert und aufgelockert.

Der knöcherne Umbau des Proc. cond. ist weit vorgeschritten, aber noch nicht beendet. Im Innern sind die Knochenbälkchen ausgebildet, nur stellenweise sind noch einzelne oder Gruppen von Knorpelzellen anzutreffen. Die Markräume sind mit Lymphoidmark ausgefüllt, im Innern findet sich schon teilweise Fettmark vor.

Vom fazialen Teil des Köpfchens bis etwas über den höchsten Punkt schließt sich an den Knochen eine Schicht hyalinen Knorpels an, die zum dorsalen Abschnitt hin immer dünner wird. Gleichzeitig ändern sich die Zellen, sie werden kleiner, die Kerne schwächer färbbar. Zuletzt finden sich nur noch einzelne Knorpelzellen vor. Im dorsalen Abschnitt wird der knöcherne Proc. cond. gegen das Fasergewebe bereits durch eine ausgeprägte Knochengrenzlamelle abgegrenzt, die aber selbst stellenweise noch durch Knorpelzellen unterbrochen ist.

An den knöchernen bzw. knorpeligen Teil des Köpfchens schließt sich der bindegewebige Überzug an. Auch hier fehlt — ebenso wie an der Schädelbasis — in der Übergangszone die Zellhäufung. Die Faserschicht erscheint ebenfalls aufgelockert. Auf der Höhe des Köpfchens sind zwischen den einzelnen Faserbündeln Spalträume zu erkennen. Die Faserbündel verlaufen von fazial nach dorsal.

In einem aus der Mitte des Gelenkes entnommenen Präparat, das aber in Anbetracht seiner Dicke für histologische Untersuchungen unverwendbar ist, ist der bindegewebige Überzug sowohl der Schädelbasis wie des Köpfchens stärker. Im Diskus ist eine Auffaserung nicht erkennbar.

Linkes Gelenk:

Makroskopische Beschreibung:

Die Fossa ist im Vergleich zum rechten Gelenk sehr viel weiter, die dorsale Wand des Tub.. art. verläuft senkrechter, die Kuppe fast waagerecht. Der mittlere Abschnit des Diskus liegt vor dem Übergang der dorsalen Wand des Tub. art. in die Kuppe.

Der Proc. cond. steht senkrecht über dem aufsteigenden Ast, ist also nicht — wie rechts — nach fazial geneigt. Die faziale und dorsale Gelenkfläche sind gleich lang, die Kuppe liegt über der Mitte der Gelenkflächen.

Histologische Beschreibung:

Am linken Gelenk sind einige Abweichungen am Diskus und Proc. cond. festzustellen.

Der Diskus erweckt im mittleren Abschnitt einen viel strafferen Eindruck als beim rechten Gelenk, ist jedoch in der dorsalen Partie stark zerfasert. Am Proc. cond. halten die Knochenbälkchen nur noch sehr vereinzelt Knorpelzellen umschlossen. Das Mark besteht vollständig aus Lymphoidmark, Fettzellen sind in den Markräumen nicht anzutreffen.

Im fazialen und mittleren Abschnitt des Köpfchens gehen die Knochenbälkchen in die hyaline Knorpelschicht über, im dorsalen Abschnitt wird der Knochen durch eine Knochengrenzlamelle begrenzt.

Genau der Rückwand des Tub. art. gegenüberliegend findet sich in dem knöchernen Teile des Köpfchens eine große seichte Mulde, die durch Bindegewebe mit dazwischen liegenden zahlreichen Knorpelzellen — durch Faserknorpel — ausgefüllt ist. Die Anordnung zu Säulen, wie sie wieder im höchsten Punkt des Köpfchens anzutreffen ist, fehlt hier vollkommen. Der bindegewebige Überzug zeigt keine Abweichung von dem gewohnten Bild.

An dem dorsalen Übergang des Köpfchens in den aufsteigenden Ast ist die bis dahin reichende knöcherne Grenzlamelle unterbrochen. Es folgen mehrere kleinere und eine größere Mulde mit Resorptionslakunen und Riesenzellen; daneben finden sich Osteoblastensäume. Die Mulden selbst

sind durch zellreiches, lockeres Gewebe, das mehrere Blutgefäße enthält, ausgefüllt.

Zusammenfassung:

Die Gipsabdrücke der Kiefer zeigen fast klassisch zu nennende anatomische Verhältnisse mit stark ausgeprägten Höckern. Sowohl in der Okklusion wie in der Artikulation stehen jederseits die Zähne der rechten wie der linken Seite und die Frontzähne in Kontakt. Schlifflächen absolut geringen Umfanges sind in gleicher Stärke rechts wie links vorzufinden. Die unteren Frontzähne erscheinen etwas lang.

Obwohl in der Bezahnung und in den funktionell bedingten Zahnverhältnissen zwischen der rechten und linken Kieferseite keine Unterschiede bestehen, zeigen sich doch im makroskopischen Befund der Gelenke wesentliche Verschiedenheiten. Rechts ist die dorsale Wand des Tub. art. stark fazial geneigt, die Kuppe steht zu ihr im rechten Winkel. Links verläuft die dorsale Wand der Tub. art. fast senkrecht über dem aufsteigenden Ast.

Analog zu den anatomischen Verschiedenheiten zeigen sich auch histologische Abweichungen. Rechts Kalkablagerungen am Tub. art. bei Lockerungserscheinungen des bindegewebigen Überzugs, hyaline Knorpelmassen am fazialen Abschnitt des Proc. cond. Links strafferes Bindegewebe, eine große seichte mit Faserknorpel ausgefüllte Mulde im fazialen Abschnitt des Proc. cond.; mehrere kleinere Mulden im dorsalen Abschnitt.

Da Verschiedenheiten in der Bezahnung zwischen rechts und links nicht vorhanden sind, kann als Grund für die anders gearteten Befunde nur angenommen werden, daß die Seiten verschieden stark beansprucht wurden, wobei bei dem jugendlichen Alter sich diese verschieden starke Beanspruchung noch nicht an den Zähnen ausgewirkt hat. Es ist anzunehmen, daß beim Kauakt im wesentlichen die rechte Kieferseite bevorzugt wurde und die stärkere Beanspruchung des rechten Gelenkes zu reaktiven Veränderungen führte. Klinische Daten hierzu fehlen jedoch.

Ia. 4. *623/1932.* 51 Jahre, gestorben an Herzmuskelschwäche.

K	B	B	K	K		B	B	K	D	K		
7+	6+	5+	4+	3+	2+	1+	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7
7—			4—	3—	2—	1—	—1	—2	—3	—4	—5		—7

im Molarengebiet besteht Kreuzbiß, der links stärker ausgeprägt ist. Schlifflächen sind nicht vorhanden.

Rechtes Gelenk:

Makroskopische Beschreibung:

Der Proc. postglen. ist nach dorsal geneigt, die dorsale Wand des Tub. art. nach fazial und geht allmählich in die Kuppe über. Der Proc. cond. zeigt eine fast viereckige Form, die Gelenkfläche geht von der fazialen Kante des aufsteigenden Astes in einem scharfen rechtwinkligen Bogen ab, ver-

läuft dann nur ganz wenig konvex, fast gradlinig, um in einem nicht ganz so scharfen Winkel in die dorsale Wand des aufsteigenden Astes überzugehen.

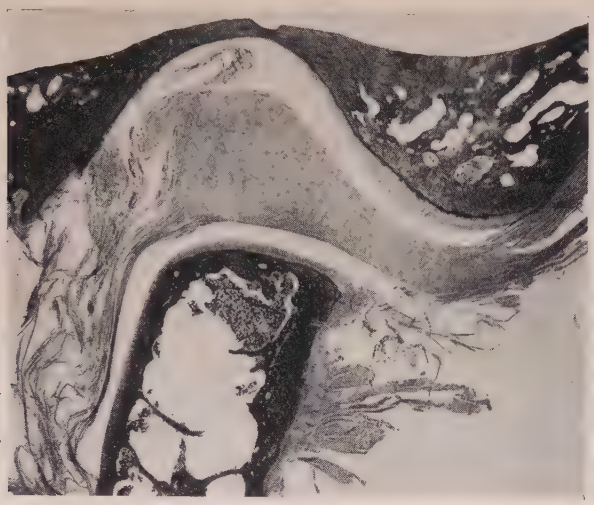

Abbildung 3

Histologische Beschreibung:

Die Schädelbasis ist aus Schalenknochen gebildet. Während im allgemeinen die Markräume mit Fettmark ausgefüllt sind, enthalten die Markräume des Tub. art. Fasermark.

Am Proc. postglen., in der Fossa und der oberen Partie der dorsalen Wand des Tub. art. ist die Knochengrenzlamelle scharf ausgeprägt und verläuft ruhig. Der bindegewebige Überzug ist in diesen Partien schmal und zeigt deutlich die übliche Schichtung und den Zellreichtum in der Übergangszone.

Im unteren Abschnitt der dorsalen Wand des Tub. art. nimmt die Grenzschicht zwischen Knochen und Fasergewebe eine andere Form an. An den Schalenknochen schließt sich hier eine Zone dicht nebeneinander liegender verkalkter Faserbündel an, zwischen denen verkalkte Knorpelzellen eingebettet sind. Die Richtung der Faserbündel verläuft an der dorsalen Wand des Tub. art. nach dorsal, auf der Spitze des Tub. art. senkrecht nach unten, auf der fazialen Wand nach fazial.

Der bindegewebige Überzug ist breiter als in der Fossa, ist insgesamt sehr zellreich und enthält — bei sonst normaler Anordnung — in allen Schichten Knorpelzellen.

Der Diskus ist am dorsalen Abschnitt stark verdickt, sehr zellreich, enthält allenthalben Knorpelzellen. Im übrigen ist

keine Abweichung von der Norm, besonders keine Zottenbildung zu beobachten.

Der knöcherne Teil des Proc. cond. besteht aus Schalenknochen, die Markräume sind mit Fasermark angefüllt.

Die Grenze des Knochens gegen das Gewebe ist leicht gewellt, besteht aus verkalkten Fasern und eingelagerten verkalkten Knorpelzellen. Der bindegewebige Überzug läßt normale Schichtung und Anordnung erkennen; in der Tangentialschicht herrscht Zellanhäufung. In der Radiärzone liegen einzelne, teilweise verkalkte Knorpelzellen.

Sehr merkwürdige Umbauvorgänge sind in der Mitte des aufsteigenden Astes, kurz vor dem Ansatz des Köpfchens anzutreffen. Während dorsal noch die übliche Knochenbegrenzung aus Schalenknochen besteht, ist fazial ein großer Markraum eröffnet. Die darunterliegende Partie ist ausgefüllt von kleineren oder größeren Knochenbälkchen, deren Kerne zum großen Teile nicht mehr färbbar sind, deren Grundsubstanz sich in das umliegende Gewebe verliert und vollkommen blaß wird. Das Gewebe ist locker, sehr zellreich, stark durchsetzt von Blutgefäßen. In dem mehr dorsal gelegenen Abschnitt sind die Knochenbälkchen von Osteophyten umrandet. Eine Erklärung für diese Vorgänge konnte nicht gefunden werden.

Linkes Gelenk:

Makroskopische Beschreibung:

Das linke Gelenk zeigt vollkommen andere Form. Der Proc. postglen. ist nur sehr klein, die Fossa bildet nur eine seichte Mulde, die jedoch in sagittaler Richtung ausnehmend groß ist. Sie geht in großem stumpfen Winkel in die dorsale Wand des Tub. art. über, die ihrerseits in ebenfalls stumpfem Winkel sich in die Kuppe fortsetzt. Der Proc. cond. ist außerordentlich stark nach fazial geneigt, die faziale und dorsale Gelenkfläche stehen fast senkrecht zueinander, wobei die faziale Fläche sehr steil von fazial — unten nach dorsal — oben verläuft und einen großen Vorsprung am Übergang in die faziale Fläche des aufsteigenden Astes bildet.

Histologische Beschreibung:

Die Schädelbasis ist aus Schalenknochen gebildet, enthält im Gegensatz zum rechten Gelenk mehr Fettmark. Die Knochengrenzlamelle schließt im ganzen Gelenk den Knochen vom Bindegewebe ab; sie verläuft nur wenig wellig. In der Mitte der dorsalen Wand des Tub. art. liegt vor der auch hier deutlich erkennbaren Grenzlamelle eine Schicht, in der die Fasern und eingestreute Knorpelzellen verkalkt sind. Vor dieser Schicht und den Nachbarpartien liegen zellreiche kleinere Gruppen und Knorpelzellen. Der bindegewebige Überzug ist normal, die Tangentialschicht nur wenig aufgelockert.

Der Diskus besitzt normale Form und Schichtung. Im fazialen Teile finden sich vereinzelt Knorpelzellen. Das Köpfchen enthält teils Faser- und teils Fettmark. Dorsal ist die Grenzlamelle ausgeprägt. Auf der Kuppe und dem fazialen Teile des Köpfchens liegt vor dem Knochen eine Schicht von verkalkten Fasern und eingeschlossen verkalkte Knorpelzellen. Vor dieser Verkalkungszone liegen vereinzelt Knorpelzellen. Der bindegewebige Überzug zeigt keine Abweichung von der Norm.

Zusammenfassung:

Trotz beiderseitiger Abstützung während der Artikulation und bei beiderseitigen — links nur gering stärker ausgeprägtem — Kreuzbiß, also bei den gleichen anatomischen Bißverhältnisen zeigen sich doch in dem makroskopischen Befund starke Unterschiede. Das rechte Gelenk ist gekennzeichnet durch ein stark nach fazial geneigtes Tub. art. und eine fast waagerechte plane Gelenkfläche des Proc. cond., während das linke Gelenk durch ein sehr flaches Tub. art. und stark nach facial geneigten Proc. cond. ausgezeichnet ist. Trotz der vollkommen anders gearteten Form liegen wiederum bei beiden Gelenken die annähernd gleichen histologischen Verhältnisse vor, nämlich Druckzonen an der dorsalen Wand der Tub. art., normale histologische Beschaffenheit der Proc. cond., allerdings undeutliche Vorgänge im aufsteigenden Ast des linken Gelenkes.

Zusammenfassung der Gruppe Ia:

Es erscheint richtig, die beiden ersten Gelenkpaare außer Betracht zu lassen, da hier noch zu starke Entwicklungstendenzen mitbestimmend sein dürften. Für den normalen Scherenbiß fand Steinhardt steiles Tub. art. und konvexe Gelenkflächen; abweichend zeigt das Gelenkpaar Nr. 3 — besonders stark links — ein nur sehr flaches Tub. art. Das linke Gelenk Nr. 3 kann nicht als konvex angesprochen werden, da die Gelenkflächen des Tub. art. fast rechtwinklig mit einem kurzen Bogen ineinander übergehen. Die Gelenkflächen der Proc. cond. Nr. 4 sind in der Mitte plan, an den approximalen Enden fast rechtwinklig und entsprechen in keiner Hinsicht der Behauptung Steinhardts. Die Fasern am Tub. art. verlaufen nicht, wie Steinhardt angibt, auf die höchste Stelle des Tub. art., sondern beim Gelenk Nr. 4 radiär zum Mittelpunkt des Tub. art. Es sind somit mehrere Abweichungen festzustellen. Es ist aber andererseits nicht möglich, gleiche Verhältnisse in makroskopischer wie in histologischer Beziehung bei den gleichen Bißverhältnissen zu konstatieren.

Ib. Normaler Scherenbiß bei nur einseitiger Abstützung im Seitenzahngebiet.

1. *124/1930.* 30 Jahre alt, gestorben an Beckenperitonitis.

K B B	B B K
8+ 7+ 6+ 4+ 3+ 2+ 1+	+1 +2 +3 +4 +5 +6 +7
5— 4— 3— 2— 1—	—1 —2 —3 —4 —5 —6

Links besteht Kreuzbiß; Abstützung erfolgt rechts nur bei 6+ 5—; 5— 6— sind Wurzeln. An den Schneiden und palatinalen Flächen der oberen Brücke sind Schlifflächen erkennbar. Die Schneiden der unteren Frontzähne sind abradiert.

Rechtes Gelenk:

Makroskopische Beschreibung:

Die Schädelbasis zeigt keine Abweichung von dem gewohnten Bild. Dagegen ist der dorsale Abschnitt des Diskus sehr stark ausgebildet, umgekehrt der mittlere Teil des Diskus sehr dünn. Das Köpfchen ist gering nach vorn geneigt und bildet an der Ansatzstelle des Musculus pterygoideus externus einen scharfen Knick.

Histologische Beschreibung:

Bei stärkerer Vergrößerung ist zu erkennen, daß der Knochen der Schädelbasis fast durchweg lamellös angeordnet ist und die Markräume mit Fett angefüllt sind. Die knöcherne Grenze gegen den oberen Gelenkspalt ist sehr unruhig, sie verläuft am Proc. postglen. und in der Fossa wellenartig, wird hier durch eine stärker färbbare schmale Lamelle gebildet und bildet beim Übergang von der Fossa zum Tub. art. einen größeren Sporn. Der bindegewebige Überzug am Proc. postglen. und in der Fossa ist schmal, läßt Schichtung und den sonst in der Übergangszone gewohnten Zellreichtum vermissen. Am Tub. art. und besonders an seiner höchsten Stelle ändert die knöcherne Grenze ihr Aussehen. Sie besteht nicht mehr aus einer scharf begrenzten, gleichmäßig färbbaren Linie, sondern sie verbreitert sich, wird schwächer färbbar, verläuft vollkommen unregelmäßig und ist auch stellenweise unterbrochen. An den Schalenknochen schließt sich eine Zone verkalkter Fasern an, die direkt aus dem Knochen hervorgehen und zahlreiche dazwischenliegende verkalkte Knorpelzellen enthalten. Die Fasern sind orientiert, und zwar verlaufen sie an der Rückwand des Tub. art. nach dorsal, um auf der Kuppe des Tub. nach fazial zu neigen und in den bindegewebigen Überzug überzugehen.

In dem gesamten Bindegewebe des Tub. art. sind zahlreiche Knorpelzellen in charakteristischer Form und Anordnung anzutreffen. In den dem Knochen näher liegenden Partien sind einzelne, verstreut liegende und vorwiegende rundliche Zellen zu finden, dagegen sind die Zellen in der dem oberen Gelenkspalt anschließenden Partie mehr ellipsoid, so daß ihr größter Durchmesser parallel zum Gelenkspalt verläuft, aber auch teilweise zu Säulen, die ebenfalls parallel zum Gelenkspalt verlaufen, angeordnet sind. Ihre Kerne sind gut färbbar. Die stärkste Anhäufung von Knorpelzellen ist auf der

höchsten Kuppe des Tuberculum anzutreffen. Die Fasern verlaufen radiär zur Mitte des Tub. art.

Auch der Diskus zeigt abweichend von den früher untersuchten Fällen histologische Veränderungen. Das dorsale Ende ist kolbenförmig verdickt. Hier wie auch im fazialen Ende sind am Rande zahlreiche Blutgefäße vorzufinden. In der mittleren, schwächeren Partie, sind die Fasern stark aufgelockert, in zentralen Teile bestehen zwischen den Längs- und Querfasern große Zwischenräume, die stellenweise Zusammenhangstrennungen erkennen lassen. Auffallend ist, daß der Diskus in allen seinen Partien von zahlreichen Knorpelzellen durchsetzt ist, die ebenfalls ellipsoide Form besitzen und mit ihrem größeren Durchmesser parallel zum Gelenkspalt verlaufen.

An den approximalen Enden des Diskus zum Spatium menisco-condyloideum haben im Randbezirk Kalkablagerungen stattgefunden, die an der verstärkten Blaufärbung erkennbar sind. Hier treten Knorpelzellen besonders gehäuft auf. Die zwischen den Zellen liegende Faserschicht ist deutlich zu erkennen.

Am Proc. cond. sind die Wachstumsveränderungen, der Ersatz des Knorpels durch Knochen beendet. Die Knochenbälkchen bestehen aus H a v e r s schen Systemen; sie sind nach ihrer Beanspruchung radiär angeordnet und enthalten teils Faser-, teils Fettmark. Während in der Mitte des Köpfchens eine stärkere verkalkte Knorpelzone zu finden ist, wird diese zu den approximalen Abschnitten hin immer dünner und schwächer färbbar. Zum Innern des Köpfchens wird die Zone verkalkten Knorpels ständig unterbrochen durch neugebildete H a v e r s sche Systeme, zum Spatium menisco-condyloideum erscheint sie relativ glatt. Vor dieser ausgeprägten Zone liegt eine weitere, in der in die Faserschicht zahlreiche einzeln liegende verkalkte Knorpelzellen eingebettet sind. Auch in der Tangentialfaserschicht, selbst in ihrem äußeren Rande, sind allenthalten Knorpelzellen anzutreffen. Eine Zone gehäufter Anordnung der Bindegewebszellen ist in der Tangentialfaserschicht nicht zu bemerken.

Linkes Gelenk:

Makroskopische Beschreibung:

Makroskopisch bestehen zwischen dem rechten und linken Gelenk keine Unterschiede.

Histologische Beschreibung:

Der histologische Befund an der Schädelbasis entspricht in seinen Einzelheiten durchaus dem Befund an der Schädelbasis des rechten Gelenkes. Auch im linken Gelenk findet sich der Bezirk verkalkten Faserknorpels am Tub. art., sowie die zahlreich an das Gewebe eingestreuten Knorpelzellen. Die Kalkablagerungen am Diskus fehlen hier, jedoch sind am

unteren Rande zwei lange Zotten festzustellen. Zwischen der fazialen Zotte und dem Diskus liegt nekrotisches Gewebe.

In dem sonst dem rechten gleichartigen linken Gelenk ist als Besonderheit eine Mulde zu erwähnen, die in der Mitte der knöchernen Gelenkbahn des Köpfchens anzutreffen ist. Die sonst fortlaufende verkalkte Knorpelschicht ist unterbrochen. Die Verbindung der Knorpelschichten besteht aus einer Ansammlung einzelner Zellen, die Grube ist mit Fasermark ausgefüllt.

Zusammenfassung:

Charakteristisch ist das Vorhandensein zahlreicher und überall verstreut eingelagerter Knorpelzellen, verkalkten und unverkalkten. Da nach Benninghoff das Vorhandensein von Knorpel im Gelenk auf Druckbeanspruchung schließen läßt, muß geschlossen werden, daß die vorhandenen Zähne den Biß nicht genügend gehalten haben. Unterstützt wird diese Ansicht durch die Schlifflächen an der Frontzahnbrücke des Oberkiefers und durch die erkennbare Abnutzung an den Schneiden der unteren Frontzähne. Während am rechten Gelenk, das durch $\frac{6}{5}$ etwas gestützt wird, nur Kalkablagerungen im Diskus erfolgten, hat die stärkere funktionelle Beanspruchung des linken Gelenkes zu Zottenbildungen geführt und am Proc. cond. Abbauvorgänge hervorgerufen. Auffallend ist noch der ausgesprochene Verlauf der Fasern an den Tubercula.

Ib. 2. *759/1932.* 54 Jahre alt, gestorben an Herzmuskelentartung.

7+	6+	5+	4+	3+	2+	1+	|	+1	+2	+3	+4	+5		+7	+8
			4—	3—	2—	1—	|	—1	—2	—3	—4	—5			—8

Abstützung nur links. Die Schneiden der unteren Frontzähne sind etwas abgekaut.

Rechtes Gelenk:

Makroskopische Beschreibung:

Das Tub. art. verläuft im unteren Teil der dorsalen Wand fast senkrecht, die Kuppe annähernd waagerecht. Der Diskus ist im mittleren Abschnitt relativ dünn. Der Proc. cond. verläuft fazial nur schwach konvex, der dorsale Abschnitt ist stärker gekrümmt.

Histologische Beschreibung:

Die Schädelbasis ist aus Schalenknochen aufgebaut, die Markräume mit Fettmark, untermischt mit Fasermark ausgefüllt. Auffallend sind die zahlreichen und kleinen Markräume des Tub. art., während größere ganz fehlen. Am Proc. postglen. verläuft die ausgeprägte Knochengrenzlamelle in großen Wellen, das davorliegende Bindegewebe ist locker und liegt wirr durcheinander. In der Fossa liegen mehrere

Knochenlamellen hintereinander, wobei die zum Knocheninnern liegenden Lamellen nicht durchgeführt, sondern mehrfach und regellos unterbrochen sind. Das Bindegewebe hinterläßt in der Fossa und im oberen Abschnitt der dorsalen Wand des Tub. art. einen lockeren Eindruck. Es enthält zahlreiche große und kleine Blutgefäße. In der Mitte der Fossa liegen mehrere Blutgefäße, umgeben von Bindegewebe in einer Knochenmulde. Hier ist auch die Knochengrenzlamelle unterbrochen.

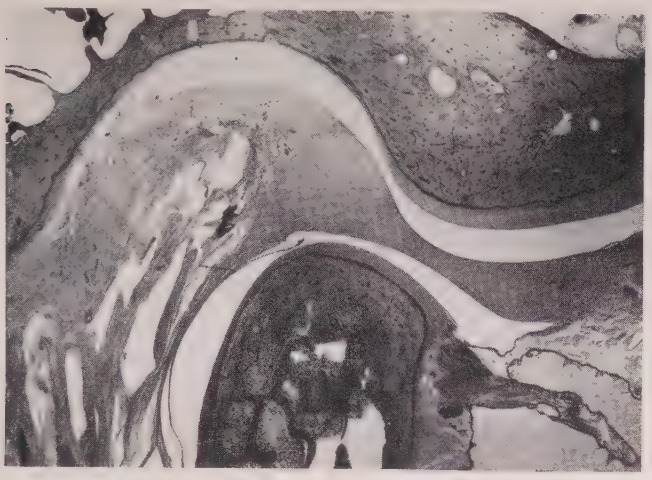

Abbildung 4

Auf der Kuppe des Tub. art. wird die knöcherne Begrenzung der Gelenkfläche durch verkalktes Bindegewebe und eingelagerte verkalkte Knorpelzellen gebildet. Die verkalkte Schicht ist nicht sehr stark und verläuft etwas gewellt. Das davorliegende Bindegewebe wird gleichzeitig sehr viel mächtiger als in der Fossa und an der dorsalen Wand, die Fasern sind straffer und enthalten — besonders in der Tangentialschicht — zahlreiche hyaline Knorpelzellen. In der äußersten Tangentialfaserschicht ist eine Anhäufung von Bindegewebszellen bemerkbar. Die Fasern verlaufen radiär zur Mitte des Tub. art.

Der Diskus ist sehr zellreich und enthält in allen Partien vereinzelt Knorpelzellen.

Der Knochen des Proc. cond. besteht aus Schalenknochen, der in den gelenknahen Partien viele kleine Markräume enthält. Die großen Markräume sind mit Fett- und Fasermark ausgefüllt. Im dorsalen Abschnitt ist die Knochengrenzlamelle ausgeprägt. Vom Übergang des dorsalen in den mittleren Abschnitt ab wird die Knochenbegrenzung durch verkalktes Bindegewebe mit eingelagerten Knorpelzellen gebildet. Vor

dieser Grenzschicht liegen — verstärkt im fazialen Bezirk — hyaline Knorpelzellen in der Radiärzone des bindegewebigen Überzuges. In der Überganszone ist die Schicht verstärkter Zellenhäufung erkennbar. Die Tangentialfaserschicht und die äußere Begrenzung des bindegewebigen Überzuges zeigen keine Besonderheit.

Linkes Gelenk:

Makroskopische Beschreibung:

Das Tub. art. besitzt eine vom rechten Gelenk abweichende Form. Die dorsale Wand verläuft nach fazial, bildet dann auf der Kuppe einen spitzen Winkel mit der fazialen Wand des Tuberculum. Der Diskus ist im mittleren Abschnitt ebenfalls sehr dünn. Der Proc. cond. entspricht in seiner äußeren Form dem des rechten Gelenkes.

Histologische Beschreibung:

Die Schädelbasis ist aus Schalenknochen aufgebaut. Auffallend sind auch beim linken Gelenk die zahlreichen längs- und quergetroffenen Blutgefäße im Knochen. Am Proc. postglen. verläuft die gut ausgeprägte Knochengrenzlamelle mäßig gewellt; in der Fossa liegen meist mehrere Lamellen hintereinander, im mittleren Teil der dorsalen Wand des Tub. art wird die knöcherne Grenze durch unverkalktes Gewebe, auf dem unteren Abschnitt der dorsalen Wand und auf der Kuppe durch verkalktes Gewebe mit eingelagerten Knorpelzellen gebildet. Während der bindegewebige Überzug am Proc. postglen. absolut locker ist und in der Fossa zahlreiche Gefäße enthält, nimmt er am Tub. art. ein strafferes Aussehen an und wird zur Kuppe hin ständig breiter. Neben der üblichen Schichtung sind zahlreiche hyaline Knorpelzellen in allen Zonen erkennbar. Die Fasern verlaufen radiär zur Mitte des Tub. art.

Im Diskus sind gegenüber dem rechten Diskus Besonderheiten nicht festzustellen.

Der Proc. cond. ist aus Schalenknochen gebildet. Auch hier sind die zahlreichen längs- und quergeschnittenen Gefäßkanäle bemerkenswert. Die Markräume sind mit Fett- und Fasermark gefüllt. Im dorsalen Abschnitt wird die knöcherne Begrenzung durch eine feine, wellig verlaufende Kittlinie begrenzt, an die sich der bindegewebige Überzug anschließt, wobei deren zellreiche Schicht der Kittlinie eng anliegt. Stellenweise sind Kittlinie und Bindegewebe durch einen feinen Spalt getrennt. Beim Übergang in die mittlere Partie, auf dieser und auch auf der fazialen Partie wird der Knochen durch verkalktes Bindegewebe gebildet. Hyaline Knorpelzellen sind in der Radiärzone nur vereinzelt anzutreffen. Der bindegewebige Überzug hat im übrigen normale Schichtung und Aussehen.

Zusammenfassung:

Entsprechend der ungenügenden Bißfixierung während der Artikulation zeigen sich an den beanspruchten Gelenk-

partien, nämlich auf der Kuppe der Tubercula, an der dorsalen Wand und an den fazialen Gelenkflächen des Proc. cond. Einlagerungen von verkalkten Knorpelzellen. Auffallend ist noch der ausgesprochene Verlauf der Fasern an den Tubercula.

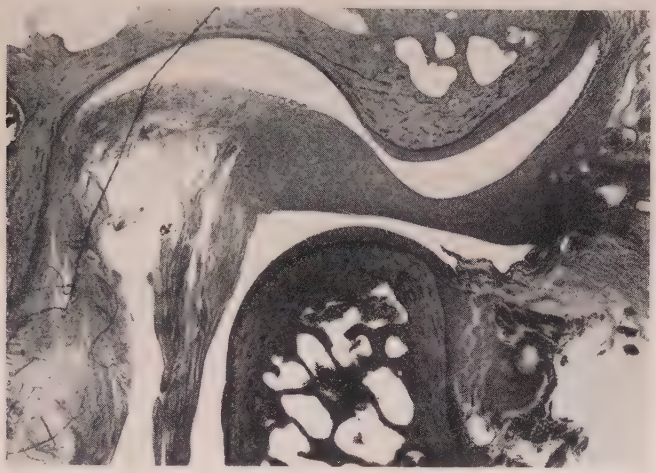

Abbildung 5

Ib. 3. *925/1932.* 55 Jahre alt, gestorben an Schlaganfall.

	5+	4+			1+		+1	+2	+3				+7	
5—			3—	2—	1—		—1	—2	—3	—4	—5			

Die Schneiden der unteren Frontzähne sind abradiert. Durch Kauflächenkontakt von 5 und 5 besteht rechts Abstützung auch bei Seitwärtsbiß.

Makroskopische Beschreibung:

Der Proc. postglen. des rechten Gelenkes ist in den Präparaten nicht erhalten. Tub. art. und Diskus zeigen makroskopisch keine Besonderheiten. Der Proc. cond. hat eine leicht konvexe faziale Gelenkfläche und eine sehr viel stärker gekrümmte dorsale.

Histologische Beschreibung:

Der Knochen der Schädelbasis besteht aus Schalenknochen. Der Inhalt der größeren Markräume ist nicht einwandfrei festzustellen, die kleineren Markräume an der Knochengrenze enthalten Fasermark. In der Fossa und im oberen Abschnitt der dorsalen Wand des Tub. art. ist die Knochengrenzlamelle gut ausgeprägt. Im unteren Abschnitt und auf der Kuppe des Tub. art. wird der Knochen durch verkalktes Bindegewebe begrenzt. Die Grenze verläuft, ohne größere Vorsprünge zu bilden. Der bindegewebige Überzug, der in der Fossa hauchdünn ist, wird allmählich stärker, um an dem

Übergang der dorsalen Wand in die Kuppe seine größte Breite zu erreichen. Die drei Zonen sind deutlich zu erkennen, die Tangentialfaserschicht am Tub. art. ist nur mäßig aufgelockert. In der Radiär- und Übergangszone des Tub. art. liegen zahlreiche hyaline Knorpelzellen, die Fasern verlaufen radiär zur Mitte des Tuberculum.

Der Diskus ist im mittleren Abschnitt gering aufgelockert und enthält hier besonders zahlreiche Knorpelzellen. Besonderheiten sind nicht festzustellen.

Der Proc. cond. wird von Schalenknochen gebildet, die Markräume enthalten Fasermark. Der Knochen wird durchweg von verkalktem Gewebe mit eingelagerten verkalkten Knorpelzellen begrenzt. Die Grenze verläuft ruhig und glatt. Vor der Grenze liegen im bindegewebigen Überzug zahlreiche hyaline Knorpelzellen. In der Übergangszone findet sich die Zone der Bindegewebszellen vor. In der Tangentialfaserschicht liegen nur vereinzelt Knorpelzellen. Auflockerungen oder Zotten am überall fast gleichstarken bindegewebigen Überzug sind nicht festzustellen; die Fasern verlaufen von dorsal nach fazial.

Linkes Gelenk:

Makroskopische Beschreibung:

Das Tub. art. erscheint sehr viel flacher als das des rechten Gelenkes. Die dorsale Wand bildet mit der fazialen einen spitzen Winkel. Der mittlere Abschnitt des Diskus ist relativ schmal. Die faziale Gelenkfläche des Proc. cond. ist leicht konvex, die dorsale stärker gekrümmt.

Histologische Beschreibung:

Der Knochen der Schädelbasis besteht aus Schalenknochen, die Markräume sind mit Fettmark angefüllt. Am Proc. postglen. und im dorsalen Abschnitt der Fossa ist Knochen durch mehrere parallel zueinander verlaufende Grenzlamellen begrenzt, der äußere Rand nur wenig gewellt, das darüber liegende Bindegewebe von normaler Struktur, jedoch außerordentlich schmal. Am mittleren Abschnitt der Fossa liegen im bindegewebigen Überzug verschiedentlich Gefäße. An der dorsalen Wand und auf der Kuppe des Tub. art. wird der Knochen durch einen schmalen Streifen verkalkten Gewebes begrenzt. Der bindegewebige Überzug nimmt von der Fossa an allmählich an Breite zu und besitzt auf der Kuppe seine größte Stärke. In der Radiärfaserzone und auf der Kuppe — in allen Schichten — liegen zahlreiche hyaline Knorpelzellen. Am Anfang der fazialen Wand des Tub. art. ist die Tangentialfaserschicht gering aufgelockert, die Fasern verlaufen radiär zur Mitte des Tub. art.

Der Diskus ist im mittleren Abschnitt aufgelockert und enthält einzelne verkalkte hyaline Knorpelzellen, während unverkalkte Knorpelzellen nur sehr vereinzelt im fazialen Abschnitt anzutreffen sind.

Der Proc. cond. ist aus Schalenknochen gebildet, die Markräume sind mit Fasermark angefüllt. An der dorsalen und fazialen Wand des Proc. cond. wird der Knochen durch eine Knochengrenzlamelle begrenzt, auf der Gelenkfläche erfolgt die Begrenzung durch verkalktes Bindegewebe mit eingelagerten verkalkten Knorpelzellen. Im fazialen Abschnitt ist diese verkalkte Schicht schmal und unruhig und sendet in das Gewebe Fortsätze aus, die in Richtung der Fasern, d. h. nach fazial verlaufen. Im dorsalen Abschnitt — ungefähr auf der Kuppe beginnend, liegt eine breitere Verkalkungszone, die in das Bindegewebe eine Ausbuchtung aussendet. Hier verlaufen die Fasern nach dorsal. Das vor dieser Zone liegende Bindegewebe enthält mehrere hyaline, zu Säulen angeordnete Knorpelzellen, während sonst im Bindegewebe-Überzug nur sehr vereinzelt Knorpelzellen anzutreffen sind. Im übrigen zeigt das Bindegewebe normale Form und Struktur, in der Übergangszone gehäufte Zellanordnung, in der Tangentialfaserschicht nur mäßige Auflockerung.

Zusammenfassung:

Während am rechten Gelenk keine Veränderungen anzutreffen sind, die auf stärkere lokale Beanspruchung schließen lassen und auch die Abmessungen den gewohnten Normen entsprechen, zeigen sich am linken Gelenk Knorpeleinlagerungen am Tub. art., Auflockerungserscheinungen am Diskus und ebenfalls Knorpeleinlagerungen am Proc. cond. Am Tub. art. verlaufen die Fasern in gleicher Weise wie links. Am Proc. cond. des rechten Gelenkes verlaufen sie von dorsal nach fazial, zeigen aber im dorsalen Abschnitt des linken Gelenkes eine Umkehr ihrer Richtung von fazial nach dorsal. Daß die Knorpeleinlagerungen und die Fibrillenänderung am linken Gelenk lediglich Folge der verstärkten Gelenkbeanspruchung darstellen, ergibt sich aus den tatsächlich bestehenden Bißverhältnissen. Links erfolgt weder in Okklusion noch in Artikulation eine Abstützung, rechts ist diese durch den Kauflächenkontakt von +5 —5 gewährleistet.

Zusammenfassung der Gruppe Ib:

Im Gegensatz zu Steinhardt sind bei den beschriebenen Fällen weder degenerative Veränderungen noch Schwund des Faserknorpels an der nicht abgestützten Seite festzustellen. Vielmehr zeigt es sich ganz klar, daß die verstärkte Gelenkbeanspruchung auf der nicht abgestützten Seite zu einer Vermehrung des Faserknorpels bzw. erst zum Auftreten von Faserknorpel führt. Die Auflösung der Struktur des Diskus wird bestätigt, die teilweise Richtungsumkehr der Fibrillen am Proc. cond. nur teilweise, jedoch nicht der Faserverlauf am Tub. art., die nach Steinhardt auf der höchsten Stelle des Tuberculum, also nach vorn verlaufen, sondern in den angeführten Fällen an der dorsalen Wand nach dorsal und im fazialen Abschnitt der Kuppe nach fazial hin

tendieren. Eine einheitliche Form des Tuberculum oder des Processus ist nicht festzustellen.

Ic. Normaler Scherenbiß ohne Abstützung im Seitenzahngebiet.

1. *166/1932.* 41 Jahre alt, gestorben an Leberschrumpfung.

	K	B	K		B	B	K	B	B	B	K
8+ 7+	4+	3+	2+	1+ |	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7
5—	3—	2—	1— |	—1	—2	—3	—4	—5			

Rechtes Gelenk:

Makroskopische Beschreibung:

Schon makroskopisch ist der gut ausgeprägte, fast senkrecht verlaufende Proc. postglen. beachtenswert. Fossa, Tub. art. und Diskus zeigen die gewohnte Form. Der Proc. cond. besitzt am fazialen Übergang der Gelenkfläche in den aufsteigenden Ast einen größeren Vorsprung.

Histologische Beschreibung:

Der Knochen der Schädelbasis besteht aus Schalenknochen, die größeren Markräume sind mit Fettmark, die kleineren Markräume des Tub. art., die der Knochengrenze benachbart sind, mit Fasermark angefüllt. Am Proc. postglen. und in der Fossa wird die Knochengrenze durch unverkalkten jungen Knochen ohne Einlagerung von Knorpelzellen gebildet. Das darüber liegende Bindegewebe ist locker, und enthält viele Gefäße, stellenweise auch Fettzellen. An der dorsalen Wand des Tub. ist die Knochengrenzlamelle wieder ausgeprägt, um aber beim Übergang in die Kuppe des Tub. art. vollkommen aufzuhören. Eine abgesetzte Grenze zwischen Knochen und Bindegewebe ist hier nicht mehr festzustellen. Lediglich sind die Knochenpartien stärker eosinophil als die bindegewebigen Partien, während in beiden Partien die gleichen, teils runden, teils gezackten Zellen mit hellem Hof liegen. In der Nähe dieser beschriebenen Zonen, aber noch im Knochen, befinden sich mehrere mittelgroße Markräume, die mit Fasermark ausgefüllt und deren Ränder mit Osteoblastensäumen besetzt sind. Der bindegewebige Überzug des Tub. art. enthält in allen Zonen zahlreiche Zellen; unverkalkte hyaline Knorpelzellen sind nur vereinzelt anzutreffen. Die äußerste Tangentialfaserschicht ist im großen Umfang von der Unterlage gelöst, die Bündel zerrissen und die Enden eingerollt.

Der Diskus enthält in allen Abschnitten — auch in der mittleren Partie — zahlreiche Blutgefäße und vereinzelt liegende Knorpelzellen. Das Gewebe des mittleren Diskus erscheint aufgelockert, die äußerste Tangentialfaserschicht zum Spatium menisco-temporale zerrissen und zerfasert. Im Spatium selbst liegen kürzere abgerissene und nekrotische Fetzen, die sowohl aus dem Diskus wie vom bindegewebigen Überzug des Tub. art. stammen dürften.

Der Proc. cond. besteht aus Schalenknochen, die Markräume sind nur mit Fasermark angefüllt. Die Grenze des Knochens ist auch hier absolut unscharf. Im dorsalen Teile des Proc. cond. ist die Knochengrenze gezackt und besetzt von Osteophyten, an der dorsalen Gelenkfläche findet sich eine größere Partie verkalkter Bindegewebsfasern mit eingelagerten verkalkten Knorpelzellen. In der mittleren Gelenkfläche schließt sich an den Knochen eine verschieden breite Schicht hyalinen Knorpels an, hinter der im Knochen zahlreiche kleine Markräume liegen. Der faziale Übergang der Gelenkfläche in die senkrechte Partie des Proc. cond. springt weit vor und wird durch verkalktes Bindegewebe mit eingelagerten verkalkten Knorpelzellen gebildet. Der bindegewebige Überzug zeigt sich am ganzen Proc. cond. von der gleichen Beschaffenheit. In der Radiärfaserzone sind zahlreiche Knorpelzellen eingelagert, die Übergangszone enthält die Schicht gehäufter Bindegewebszellen, die Tangentialfaserschicht erscheint aufgelockert und enthält junge Knorpelzellen.

Linkes Gelenk:

Makroskopische Beschreibung:

Makroskopisch zeichnet sich das linke Gelenk durch ein äußerst flaches Tub. art. aus, bei dem die dorsale Wand in einem stumpfen Winkel in die Kuppe übergeht. Der Diskus erscheint sehr lang, der mittlere Abschnitt gegen den fazialen relativ mächtig.

Der Proc. cond. besitzt eine fast plane faziale und eine im spitzen Winkel zu dieser liegenden dorsale, etwas konvexe Fläche.

Histologische Beschreibung:

Die Schädelbasis besteht aus Schalenknochen, die Markräume sind mit Fettmark gefüllt, nur die kleinen Markräume am Rande enthalten Fasermark. Am Proc. postglen. und in der Fossa ist die Knochengrenzlamelle ausgeprägt, sie wird aber am Proc. postglen. mehrfach unterbrochen durch Markräume. Der bindegewebige Überzug ist hier absolut locker. An der dorsalen Wand und auf der Kuppe des Tub. art. ist die knöcherne Begrenzung durch einen schmalen Saum verkalkter Bindegewebsfasern mit wenigen eingelagerten verkalkten Knorpelzellen gebildet. Der bindegewebige Überzug ist hier straffer und läßt normale Schichtung erkennen. Auf dem höchsten Punkte der Kuppe ist die Übergangs- und Tangentialfaserschicht vollkommen zerrissen und zerfetzt.

Der Diskus erscheint im ganzen etwas stärker in der mittleren Partie aufgelockert. Bemerkenswert ist der Zellreichtum und die Einlagerung von zahlreichen Knorpelzellen in dem fazialen Abschnitt.

Der Proc. cond. ist aus Schalenknochen aufgebaut und enthält in seinen Markräumen Fasermark. Die Grenze des Knochens wird in der ganzen Gelenkfläche aus verkalkten Bindegewebsfasern und eingelagerten verkalkten Knorpelzellen gebildet. Am dorsalen Übergang in die senkrechte Partie des Proc. cond. ist der bindegewebige Überzug vom Knochen getrennt. Bemerkenswert sind zahlreiche kleinere Blutgefäße im Knochen, die in der Nähe der Knochengrenze, besonders im fazialen Abschnitt der Gelenkbahn anzutreffen sind. Der bindegewebige Überzug der dorsalen Gelenkfläche ist sehr viel stärker und konvexgewölbt als der der fazialen Gelenkfläche, über der er vollkommen plan verläuft. An dem fazialen Bindegewebe ist die starke Anhäufung von Bindegewebszellen und hyaline Knorpelzellen auffallend.

Zusammenfassung:

An beiden Gelenken zeigen sich auf der Kuppe des Tub. art. die lebhaftesten Umbauvorgänge, Zersetzungen des bindegewebigen Überzuges, Zotten, nekrotische Fetzen des Diskus, am linken Gelenk Einlagerungen von Knorpelzellen in diesen, ferner Knorpeleinlagerungen in dem bindegewebigen Überzug des Proc. cond. und Zusammenhangstrennungen an diesen. Die Randwulstbildungen im fazialen Teil des Processus und die planen fazialen Gelenkflächen lassen vermuten, daß die Gelenke zu Schiebegelenken umgebaut werden.

Ic. 2. *195/1930.* 44 Jahre alt, gestorben durch Unfall (Fenstersturz).

$$\frac{7+\ 6+\ 5+\ 4+\ 3+\ 2+\ 1+\ |\ +1\ +2\ +3\ +4\ +5\ +6\ +7}{5-\ 4-\ 3-\ 2-\ 1-\ |\ -1\ -2\ -3\ -4\ -5}$$

Die Prämolaren sind flächenhaft abradiert.

Rechtes Gelenk:

Die aus der Mitte des Gelenkes entnommenen Präparate lassen histologische Untersuchungen nicht zu; es wird daher ein aus der approximalen Partie gewonnenes Präparat beschrieben.

Makroskopische Beschreibung:

Makroskopisch sind keine Besonderheiten festzustellen.

Histologische Beschreibung:

Der Knochen der Schädelbasis besteht aus Schalenknochen, die Markräume sind mit Fettmark angefüllt. Am Proc. postglen. und in der Fossa ist die Knochengrenzlamelle nur hauchdünn ausgebildet und hebt sich nur wenig durch eine etwas basophile Färbung vom Knochen ab. Der bindegewebige Überzug ist in der Fossa ebenfalls nur sehr schmal, die Kerne sind kaum erkennbar, die Fasern locker. Am Anfang der dorsalen Wand des Tub. art. sind die der Knochengrenzlamelle benachbarten Knochenpartien an einigen Stellen stärker basophil gefärbt. Der in der Mitte der dorsalen Wand sichtbare Spalt dürfte artefiziell entstanden sein. Zur Kuppe

des Tub. art. hin tritt an die Stelle der Knochengrenzlamelle eine sich allmählich verbreiternde Schicht verkalkter Fasern mit eingelagerten verkalkten Knorpelzellen. Gleichzeitig wird auch der bindegewebige Überzug breiter, die Dreischichtung erkennbar. In der Radiärzone liegen unverkalkte Knorpelzellen. Die Tangentialfaserschicht neigt sich am Anfang der Kuppe nach dorsal, um allmählich — auf der Kuppe selbst — in die faziale Richtung überzugehen. Ungefähr in der Mitte der Kuppe zeigt der Knochen eine tiefe, breite, spitzwinklig verlaufende Mulde, in deren Spitze ein Gefäß bis an das Bindegewebe heranzieht. Die Ränder der knöchernen Mulde werden durch verkalkte Fasern und verkalkte Knorpelzellen gebildet. Die knöcherne Einkerbung wird durch Verstärkung des bindegewebigen Überzuges kompensiert. Im fazialen Teile der Kuppe des Tub. art. ist die Tangentialschicht stark aufgelockert.

Der Diskus ist in seinem Endabschnitt nur mäßig stärker als in der Mitte, enthält nur sehr vereinzelt Knorpelzellen. Zotten oder Auflockerungen sind nicht erkennbar.

Das Köpfchen zeigt fast runde Form und ist mit Fettmark angefüllt. Eine Knochengrenzlamelle ist nur in den fazialen und dorsalen Partien ausgebildet. In dem ganzen Abschnitt, auf der Kuppe des Köpfchens, schließt sich an den Schalenknochen eine schmale, etwas wellig verlaufende Schicht verkalkter Fasern mit eingelagerten Knorpelzellen an. Der bindegewebige Überzug ist überall gleich breit, enthält in der Radiärzone nur wenige und unverkalkte Knorpelzellen, in der Übergangszone die Schicht gehäufter Bindegewebszellen. Die Tangentialfaserschicht ist glatt und nicht aufgelockert.

Die aus der Mitte gewonnenen, histologisch nicht ververwertbaren Präparate zeigen ein etwas anderes Bild. Die Kuppe des Tub. art. ist nicht gewölbt, sondern läuft in eine fast gerade Fläche aus. Die knöcherne Einkerbung in der Mitte der Kuppe fehlt. Die kleineren Markräume sind mit Fasermark ausgefüllt. Ungefähr in der Mitte der dorsalen Wand des Tub. art. reicht ein Gefäß aus einem Markraum bis in den bindegewebigen Überzug unter Unterbrechung der Knochengrenze.

Der Diskus ist in der mittleren Partie sehr viel schmaler als im approximal gewonnenen Präparat.

Der Proc. cond. ist nicht mehr halbkugelig, sondern er zeigt eine nur schwach konvexe mittlere Fläche und einen scharf-winkligen Übergang in die dorsale Wand. Die Markräume sind mit Fett und Fasermark ausgefüllt. Am Übergang der Gelenkfläche in die dorsale Wand ist die Knochengrenzlamelle mit dem bindegewebigen Überzug vom Knochen abgerissen. Der dadurch entstandene Hohlraum ist leer. In den anschließenden Knochenpartien sind zahlreiche kleine Blutgefäße anzutreffen.

Linkes Gelenk:

Makroskopische Beschreibung:

Das linke Gelenk zeigt makroskopisch einige Abweichungen. Die dorsale Wand des Tub. art. ist sehr viel stärker nach fazial geneigt als die des rechten Gelenkes. Der Proc. cond. besitzt eine fast gerade verlaufende faziale Gelenkfläche, die in einem spitzen Winkel in die dorsale Gelenkfläche übergeht.

Histologische Beschreibung:

Der Knochen der Schädelbasis besteht aus Schalenknochen, die Markräume sind mit Fettmark, untermischt mit wenig Fasermark ausgefüllt. Am Proc. postglen. in der Fossa und an der dorsalen Rückwand des Tub. art. ist die Knochengrenzlamelle nur sehr schmal und tritt in der Färbung nur wenig hervor. Der bindegewebige Überzug ist schmal und enthält mehrfach Blutgefäße, die im dorsalen und fazialen

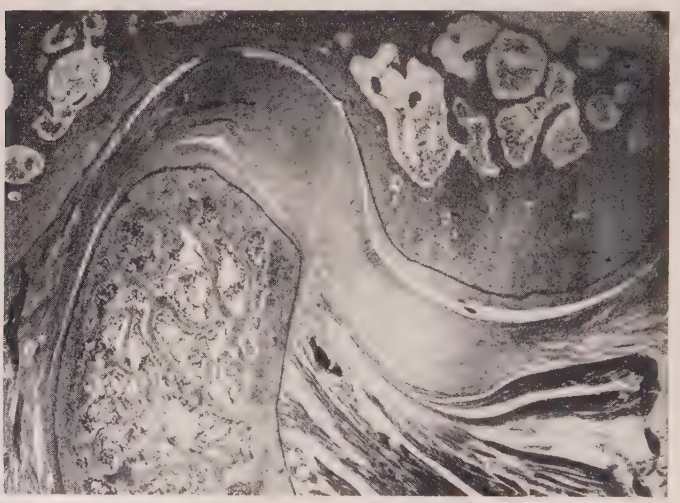

Abbildung 6

Teile der Fossa in der Knochenbegrenzung Mulden hervorgerufen haben. Während die dorsale knöcherne Mulde durch verstärktes Bindegewebe kompensiert ist, zeigt auch der bindegewebige Überzug über der fazialen Mulde eine entsprechende Einziehung. Zur Kuppe des Tub. art. hin begrenzt den Knochen eine allmählich stärker werdende verkalkte Faserschicht mit eingelagerten verkalkten Knorpelzellen. Gleichzeitig wird der bindegewebige Überzug stärker. Er enthält nur vereinzelt hyaline Knorpelzellen. Die Dreischichtung ist erkennbar, die Fasern der Tangentialschicht neigen nach fazial. Im fazialen Abschnitt der Kuppe sind die Tangen-

tialfasern sehr stark aufgelockert und teilweise eingerissen, bilden eine längere aufgerollte Zotte.

In der gegenüberliegenden Partie des Diskus ist die äußerste Schicht nur wenig zerfasert. Zotten sind weder hier noch überhaupt am Diskus zu finden. Die Form und Struktur des Diskus entspricht der üblichen Norm; Knorpelzellen liegen nur sehr vereinzelt im fazialen Abschnitt.

Der Proc. cond. ist aus Schalenknochen gebildet und enthält Fasermark, gelegentlich untermischt mit Fettmark. Die knöcherne Grenze besteht durchweg aus verkalkten Fasern mit eingelagerten verkalkten Knorpelzellen. Die Grenze ist sehr unruhig und bildet ungefähr in der Mitte der Kuppe eine tiefe Einziehung, an deren fazialen Wand ein Gefäß entlang läuft. In der Nähe der knöchernen Grenze liegen im Knochen zahlreiche kleinere Gefäße, die jedoch an keiner Stelle die Grenze unterbrechen.

Der bindegewebige Überzug ist in den Randpartien von normaler Stärke und Struktur. Er verstärkt sich in der Mitte des Köpfchens zu mehrfacher Breite, enthält hier zahlreiche hyaline Knorpelzellen. Die Tangentialfasern sind nur mäßig aufgelockert, Zusammenhangstrennungen bestehen nicht.

Zusammenfassung:

Charakteristisch für beide Gelenke ist der Eindruck vollkommener Nichtbeanspuchung der Fossa. Nach der Stärke des bindegewebigen Überzuges, dem Ort der Einlagerungen von Knorpelzellen und den Vorgängen an der Knochengrenze wird nur die rechte Kuppe des Tub. art. beansprucht.

Die äußere Form der Gelenke unterscheiden sich: während rechts eine schräg geneigte dorsale Wand und eine fast plane und waagerechte Gelenkfläche des Proc. cond. vorliegen, ist links die dorsale Wand steil, die Gelenkfläche des Proc. cond. fast spitzwinklig mit einer fast ausgesprochenen fazialen und dorsalen Partie.

Ic. 3. *790/1933.* 47 Jahre alt, gestorben an Darm-Carcinom und Mesaortitis luica.

	6+	4+	2+	1+	|	+2	+3		+5	
5—	4—	3—	2—		|	—1	—2	—3	—4	—5

Minimale Abrasion an den Schneiden der oberen und unteren Frontzähne.

Vom rechten Gelenk ist nur ein Köpfchen und der Diskus vorhanden, die Schädelbasis fehlt.

Rechtes Gelenk:

Am Diskus sind Besonderheiten nicht festzustellen. Insgesamt scheint er etwas aufgelockert zu sein.

Der Proc. cond. besteht aus Schalenknochen, die Markräume sind mit Fasermark angefüllt. Eine Knochengrenzlamelle ist nur noch an den senkrechten Teilen des Proc. cond. festzustellen. An der gesamten Gelenkfläche wird die

Knochengrenze aus verkalkten Bindegewebsfasern mit eingelagerten verkalkten Knorpelzellen gebildet. Im dorsalen Abschnitt ist diese Zone relativ schmal, im fazialen Teil der Gelenkfläche wird sie breiter, gleichzeitig reichen hier zahlreiche kleinere Blutgefäße, die aus dem Knochen kommen, bis in die Verkalkungszone hinein. Vor dieser liegen im bindegewebigen Überzug verstreut einzelne verkalkte Knorpelzellen. Der bindegewebige Überzug der Gelenkfläche erscheint aufgelockert; die Lockerung erstreckt sich im allgemeinen auf die Tangentialfaserschicht, reicht aber vor den verkalkten Grenzpartien auch in die Radiärfaserzone. In allen Zonen sind einzelne hyaline Knorpelzellen zu finden.

Linkes Gelenk:

Makroskopische Beschreibung:

Das linke Gelenk zeigt makroskopisch eine fazial geneigte dorsale Wand des Tub. art. Der Übergang der dorsalen Wand in die Kuppe erfolgt allmählich. Diskus und Proc. cond. zeigen makroskopisch keine Besnoderheiten.

Histologische Beschreibung:

Der Knochen der Schädelbasis besteht aus Schalenknochen, die größeren Markräume sind mit Fettmark, die kleineren Markräume, die im Tub. art. in der Nähe der Knochengrenze liegen, mit Fasermark angefüllt. Am Proc. postglen. und in der Fossa ist die knöcherne Grenzlamelle gut ausgeprägt. Der bindegewebige Überzug des Proc. postglen. ist absolut locker und geht stellenweise in den Diskus über. In der Fossa ist der bindegewebige Überzug straff, aber außerordentlich schmal. Im unteren Abschnitt der dorsalen Wand das Tub. art. und auf der Kuppe wird die knöcherne Grenze durch verkalkte Bindegewebsfasern gebildet. Die verkalkte Zone verläuft unregelmäßig, ist auch stellenweise breiter als durchschnittlich. Der bindegewebige Überzug nimmt von der Fossa ab steigend an Mächtigkeit zu, läßt deutlich die üblichen Zonen erkennen und enthält überall verstreut liegende hyaline Knorpelzellen. Die Tangentialfaserschicht ist etwas aufgelockert.

Der Diskus läßt keine Besonderheit erkennen. Knorpelzellen sind nur sehr vereinzelt im mittleren und im fazialen Abschnitt anzutreffen.

Der Proc. cond. entspricht vollkommen dem des rechten Gelenkes. Er besteht aus Schalenknochen, die Markräume sind mit Fasermark angefüllt. Eine Knochengrenzlamelle ist nur an den senkrechten Teilen des Proc. cond. festzustellen, während auf der Gelenkfläche selbst die Knochengrenze aus verkalkten Bindegewebsfasern mit eingelagerten verkalkten Knorpelzellen gebildet wird. Auch hier reichen zahlreiche Blutgefäße aus dem Knochen in die Verkalkungszone. Davor liegen im bindgewebigen Überzug unverkalkte und verkalkte hyaline Knorpelzellen. Der Überzug selbst ist im dorsalen

Teile der Gelenkfläche schmaler als im fazialen, am stärksten am Übergang der fazialen in die dorsale Gelenkfläche. Die Tangentialfaserschicht ist gering aufgelockert.

Zusammenfassung:

Aus dem histologischen Befund des linken Gelenkes und dem gleichartigen Proc. cond. ergibt sich einmal eine verstärkte Druckzone auf der Kuppe des Tub. art. und andererseits Umbauvorgänge an der Gelenkfläche des Proc. cond. — verstärkt an der fazialen.

Ic. 4. *7654/1932.* 53 Jahre alt, Unfalltod.

			K	K	B	K		K	K	B	K			
			4+	3+	2+	1+	|	+1	+2	+3	+4		+7	+8
6—	5—	4—	3—	2—	1—		|	—1	—2	—3	—4	—5		
			A	K	K	B		B	K		K	A		

An den palatinalen Flächen der oberen Brückenglieder und den distalen Kauflächen von 4 und 4 bestehen Schliffflächen.

Makroskopische Beschreibung:

Das *rechte Gelenk* zeigt makroskopisch ein äußerst flaches Tub. art. Die dorsale Wand ist stark nach fazial gerichtet, der Übergang zur Kuppe erfolgt ganz allmählich. Der Diskus ist in allen Partien, besonders in der mittleren dünn. Der Proc. cond. hinterläßt makroskopisch keinen Eindruck.

Histologische Beschreibung:

Die Schädelbasis ist aus Schalenknochen gebildet, die Markräume sind mit Fettmark, die der Knochengrenze anliegenden Markräume mit Fasermark angefüllt. Am Proc. postglen. und in der Fossa ist die Knochengrenzlamelle erkennbar, im fazialen Teile der Fossa liegen mehrere Lamellen hintereinander. Am Übergang der Fossa in die dorsale Wand weicht der Knochen etwas zurück, wodurch eine größere seichte Mulde entsteht, die aber mit normalem straffen Bindegewebe ausgefüllt ist. Im Knochen liegen hier, dicht an seinem Rande mehrere Blutgefäße. An der dorsalen Wand des Tub. art. wird der Knochen begrenzt durch verkalktes Gewebe, wobei mehrere Vorsprünge bestehen. Deutlich erkennbar haben die verkalkten Fasern einen gering dorsal gerichteten Verlauf. Auf der Kuppe des Tub. art. ist der Knochen durchweg von verkalktem Bindegewebe begrenzt, dagegen ist die Mächtigkeit sehr verschieden. Neben unverkalkten Bezirken reichen lange, mehr oder weniger breite verkalkte Partien in den bindegewebigen Überzug. Gleichzeitig erfolgt vom Knochen her die Umwandlung dieses neugebildeten Faserknochens durch Schalenknochen, wobei gelegentlich zwischen einzelnen H a v e r s schen Systemen Faserknochen bestehen geblieben ist.

Am Proc. postglen. und in der Fossa ist der bindegewebige Überzug schmal und weist keinerlei Besonderheiten

auf. Auf der dorsalen Wand des Tub. art. beginnen Auflockerungserscheinungen in der äußersten Tangentialfaserschicht und Einlagerungen von Knorpelzellen in die Radiär- und Übergangszone. Auf der Kuppe liegt vor dem Faserknochen Faserknorpel. Hier ist das Bindegewebe vollkommen zerfetzt, die Fasern sind nach fazial ausgerichtet, sie enthalten zahlreiche hyaline Knorpelzellen, in der Radiärzone auch verkalkte Zellen.

Der Diskus weicht nicht sonderlich von der gewohnten Beschaffenheit ab. Er ist im ganzen etwas locker; der faziale Abschnitt ist im Vergleich zu der mittleren Partie nur wenig stärker als diese, er enthält überall zahlreiche hyaline Knorpelzellen. Die faziale, zum Tuberculum liegende Tangentialfaserschicht ist ausgezeichnet durch eine Anhäufung von Bindegewebszellen. Im fazialen Teile, zum Spatium meniscocondyloideum finden sich zwei Zotten, von denen die eine eingerollt ist.

Der Proc. cond. ist aus Schalenknochen gebildet, die Markräume enthalten Fettmark, nur die der fazialen Gelenkfläche sind mit Fasermark angefüllt. Der Knochen wird durchweg begrenzt durch verkalktes Bindegewebe mit eingelagerten verkalkten Knorpelzellen. In der Nähe, teilweise bis in die verkalkte Zone hineinreichend, liegen im Knochen kleinere Blutgefäße. Am Übergang der fazialen in die dorsale Gelenkfläche sind vor der verkalkten Zone hyaline Knorpelzellen zu Säulen angeordnet. Der bindegewebige Überzug ist an der dorsalen Gelenkfläche schmal, nimmt zur Mitte hin schnell an Stärke zu, um an der fazialen Gelenkfläche allmählich wieder schmaler zu werden. Er enthält überall und in allen Schichten zahlreiche Knorpelzellen, die auf der Höhe der Kuppe zu Nestern zusammenhängen. Zusammenhangstrennungen sind in der Tangentialfaserschicht nicht festzustellen. Die Fasern verlaufen von der Kuppe ab nach dorsal bzw. nach fazial.

Linkes Gelenk:

Makroskopische Beschreibung:

Das linke Gelenk zeigt makroskopisch Ähnlichkeit mit dem rechten Gelenk. Der Proc. postglen. und die Fossa haben normale Größenverhältnisse. Die dorsale Wand des Tub. art. ist sehr stark nach fazial geneigt. Der Diskus ist im ganzen schmal. Der Proc. cond. besitzt einen lange, nur leicht konvexe faziale Gelenkfläche, die von oben dorsal nach unten fazial verläuft. Die dorsale Gelenkfläche setzt in einem rechtwinkligen scharfen Bogen an und verläuft fast senkrecht.

Histologische Beschreibung:

Der Knochen der Schädelbasis besteht aus Schalenknochen. Die größeren Markräume sind mit Fettmark, die kleineren, der Knochengrenze benachbarten Markräume mit Fasermark angefüllt. Am Proc. postglen. und in der Fossa ist der Knochen

durch eine ausgeprägte Knochengrenzlamelle begrenzt, an der dorsalen Wand und auf der Kuppe wird der Knochen durch verkalktes Bindegewebe in unregelmäßiger Breite und Länge begrenzt. Auf der Kuppe des Tuberculum wird die verkalkte Zone von Gefäßen, die aus dem Knochen stammen, berührt. Am Übergang der Kuppe in die faziale Wand des Tub. art. findet sich eine größere Knochenmulde, die von lockerem Bindegewebe ausgefüllt ist. Die Fortsetzung der Knochengrenze wird durch kurze Sporen verkalkten Bindegewebes gebildet, in deren Nähe Riesenzellen sichtbar sind. Während am Proc. postglen. der bindegewebige Überzug einen durchaus lockeren Eindruck hinterläßt und in ihm Blutgefäße feststellbar sind, wird die Radiärfaserzone im dorsalen Abschnitt der Fossa straffer und in allen Schichten zellreicher. Die Tangentialfaserschicht enthält hier einen langen Riß, der parallel zur Oberfläche verläuft. Von der Mitte der Fossa geht eine breitere und lange Zotte nach fazial, die allenthalben, besonders auch in ihrer Basis, zahlreiche hyaline Knorpelzellen enthält. An der dorsalen Wand des Tub. art. gehen weiterhin mehrere kleinere Zotten nach dorsal und fazial, die teils überhaupt kernlos sind, teils ebenfalls hyaline Knorpelzellen enthalten. Auf der Kuppe des Tuberculum ist der bindegewebige Überzug stark aufgelockert und enthält in allen Zonen verstärkt in der Radiärfaserschicht verkalkte und unverkalkte Knorpelzellen, die, einzeln oder zu Nestern zusammengefaßt, zwischen den Fasern liegen. Die Tangentialfaserschicht ist besonders stark aufgelockert, die äußerste Partie sogar zerrissen und zerfetzt.

Der Diskus ist im ganzen sehr schmal und mäßig aufgelockert. Er enthält überall, besonders im mittleren Abschnitt, Nester von Knorpelzellen. Im mittleren Abschnitt ist die Tangentialfaserschicht, die zum Spatium menisco-temporale liegt, zerrissen; an den Fetzen sind hyaline verkalkte Knorpelzellen zu finden.

Der Proc. cond. besteht aus Schalenknochen. Die größeren Markräume enthalten Fettmark, die der Gelenkfläche anliegenden Markräume teils Fett- und teils Fasermark. Die gesamte knöcherne Gelenkfläche wird von verkalktem Gewebe mit eingelagerten verkalkten Knorpelzellen begrenzt. Die Verkalkungszone ist sehr unruhig und unregelmäßig. Sie wird teils unterbrochen, teils berührt von Gefäßen, die aus dem Knochen stammen. Davor liegen im bindegewebigen Überzug verkalkte und unverkalkte Knorpelzellen. Die Verkalkung ist am schwächsten fazial, wird an der fazialen Gelenkfläche zur Kuppe hin mächtiger und ist am stärksten auf der Kuppe selbst. Der bindegewebige Überzug ist am stärksten auf der Kuppe. Die drei Zonen sind deutlich erkennbar. Er enthält überall zahlreiche Knorpelzellen. Auf der Kuppe erscheint die Tangentialfaserschicht mäßig aufgelockert. Einrisse oder Zotten sind nicht erkennbar. Die Fasern verlaufen von der Kuppe ab nach dorsal bzw. fazial.

Zusammenfassung:

Bemerkenswert ist an beiden Gelenken — rechts stärker ausgeprägt als links — die starke Zerstörung des bindegewebigen Überzuges der Kuppe der Tub. art. einerseits, die Neuanlage von Knochen an denselben Stellen andererseits. Hervorzuheben ist bei beiden Gelenken die starke Neigung der dorsalen Wand des Tub. art. nach fazial, die Schmächtigkeit

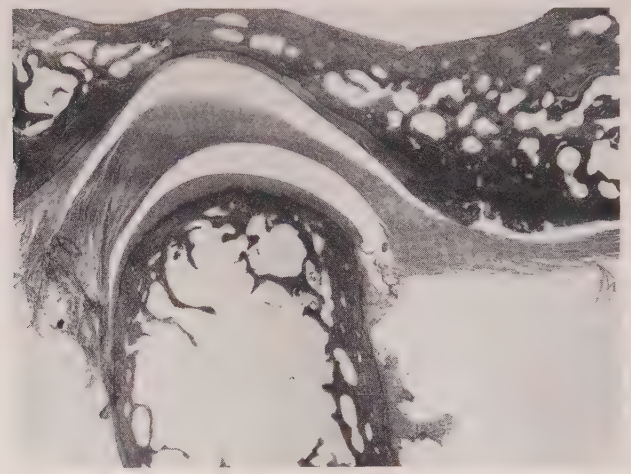

Abbildung 7

des mittleren Abschnittes des Diskus sowie links der Umbau des Proc. cond. zu einer planen Gelenkfläche. Aus den palatinalen Schliff-Flächen der oberen Frontalbrücke und den distalen Schliff-Flächen von 4+ und +4 ist zu schließen, daß der Unterkiefer zurückgesunken ist.

Zusammenfassung der Gruppe Ic:

Ein einheitliches Bild der äußeren Form der Gelenke läßt sich auch hier nicht gewinnen, wenngleich sich der Eindruck verstärkt, daß aus der annähernd halbkugeligen Gelenkfläche des Proc. cond. durch faziale Randwulstbildung und dorsalen Knochenanbau eine plane schräg nach fazial-caudal verlaufende Gelenkfläche gebildet wird, wobei durch Knochenabbau am Tub. art. dessen dorsale Wand nach schräg fazial gerichtet wird. Unabhängig davon, ob der Biß wenigstens in geringem Maße gestützt wird, zeigen sich in dem einen Falle (Fall 1) die schwersten Zerstörungen, im anderen Falle (Fall 2 und 3) nur Knorpeleinlagerungen bzw. Verkalkungstendenzen, jedoch keine Zerstörungen. Es ist anzunehmen, daß die nur klinisch beweisbare Frage eine Rolle spielt, mit welcher Intensität die Kaufunktion ausgeübt wurde.

Hervorzuheben ist noch die funktionell bedingte Umkehr des Faserverlaufes nicht nur am Tub. art., sondern am Proc. cond.

IIa. Tief übergreifender Biß mit beiderseitiger Abstützung im Molarengebiet

1. *1285/1929*, 11 Jahre alt, gestorben an Diphtheritis.

			6	V	4	III	2	1	1	2	III	4	V	6
6	5	IV	3		2	1	1	2	III	4	V	6		

Rechtes Gelenk:

Makroskopische Beschreibung:

Makroskopisch erscheint das Tub. art. halbkugelförmig; der Proc. cond. ist etwas nach fazial geneigt, in der dorsalen Gelenkfläche stärker gekrümmt als in der fazialen.

Histologische Beschreibung:

Der Knochen der Schädelbasis besteht aus Schalenknochen, die Markräume sind mit Fasermark ausgefüllt. Am Proc. postglen. und in der Fossa wird der Knochen durch eine Knochengrenzlamelle abgegrenzt, der bindegewebige Überzug von normaler Struktur ist hier sehr schmal. Der Abriß in der Fossa ist artefiziell bei der Präparation entstanden. Am Tub. art. — mit der dorsalen Wand beginnend— läßt sich eine Knochengrenze nicht feststellen. Mehr oder minder deutlich ist nur eine stärker basophil gefärbte Knochenpartie und eine davor liegende weniger stark basophile Gewebspartie zu erkennen. Der Übergang zwischen beiden ist stellenweise deutlich zu erkennen, stellenweise erfolgt er ganz allmählich ohne jeden Absatz. Während die Zellen des stärker basophil gefärbten Knochens eindeutig als Knochenzellen zu diagnostizieren sind, ist das Zellenbild in der weniger basophil gefärbten Partie uneinheitlich. Neben knochenähnlichen Zellen finden sich mehr runde oder ellipsoide Zellen mit kleinerem oder größerem Hof, die sich jedoch von Knorpelzellen durch die Größe des Hofes unterscheiden. Es ist anzunehmen, daß es sich um differenzierte Mesenchymzellen im Übergang zu Knochenzellen handelt. In der Übergangszone des bindegewebigen Überzuges findet sich die Schicht der Zellenhäufung. Die Tangentialfaserschicht hat einen glatten äußeren Rand und ist auf der Kuppe selbst mäßig aufgelockert; die Fasern verlaufen von dorsal nach fazial.

Der Diskus hat eine stärker kolbenförmig verdickte faziale Partie, eine relativ schmale im mittleren Abschnitt. Die Mitte ist gering aufgelockert. Im fazialen Teile sind einzelne Knorpelzellen anzutreffen.

Der Proc. cond. zeigt das normale Bild einer im Wachstum befindlichen Epiphyse. Die histologische Untersuchung gibt keinerlei Unterschiede gegenüber den in den Präparaten 1271 und 1266 beschriebenen Bildern.

Linkes Gelenk:

Makroskopische Beschreibung:

Das linke Gelenk zeigt dasselbe halbkugelförmige Tub. art. und die gleiche Diskusform wie das rechte Gelenk. Lediglich der Proc. cond. hat eine etwas andere Form; die faziale Fläche ist nur leicht konvex, dagegen die dorsale Fläche stärker gekrümmt.

Histologische Beschreibung:

Das linke Präparat zeigt bei der histologischen Untersuchung genau die gleichen Ergebnisse wie das rechte Präparat. Entsprechend der etwas abweichenden Form des Proc. cond. ist am linken Gelenk nur bemerkenswert, daß die Tangentialfaserschicht der fazialen Gelenkfläche des Proc. cond. etwas aufgelockert erscheint.

Zusammenfassung:

Dem Alter entsprechend sind die Wachstumsvorgänge noch vorherrschend. Schliff-Flächen an den Zähnen sind nicht festzustellen. Beim Vergleich mit dem etwa gleichaltrigen Präparat Nr. 2 der Gruppe Ia ist eine etwas andere Form des Gelenkes festzustellen insofern, als bei dem jetzt zur Untersuchung stehenden Gelenk die dorsale Wand des Tub. art. sehr viel stärker nach fazial geneigt ist als bei dem Gelenk Ia 2. Ferner laufen die fazialen Gelenkflächen des Proc. cond. der dorsalen Wand des Tuberculum fast parallel und bilden mit den dorsalen Gelenkflächen des Proc. cond. einen mehr oder minder spitzen Winkel, während in dem anderen erwähnten Gelenk der Proc. cond. eine fast mathematisch genaue Halbkugel darstellt.

IIa. 2. *681/1931,* 19 Jahre alt, gestorben an Lungen- und Kehlkopftuberkulose.

8+	7+		5+		3+	2+	1+	+1	+2	+3	+4		+6	+7	+8
	7—	6—	5—	4—	3—	2—	1—	—1	—2	—3	—4	—5	—6	—7	—8

Die unteren Schneidezähne berühren fast die Gingiva des palat. durum. Ihre Schneiden sind abgekaut.

Rechtes Gelenk:

Makroskopische Beschreibung:

Makroskopisch ist das Tub. art. außerordentlich hoch, die dorsale Wand stark nach fazial geneigt. Der mittlere Abschnitt des Diskus ist sehr schmal. Die faziale Fläche des Proc. cond. ist nur schwach, die dorsale Fläche sehr viel stärker gekrümmt. Die Kuppe verläuft spitzwinklig und bildet einen ziemlich scharfen Knick.

Histologische Beschreibung:

Der Knochen der Schädelbasis besteht aus Schalenknochen, die Markräume sind durchweg mit Lymphoidmark ausgefüllt; während am Proc. postglen. mehrere Knochengrenzlamellen parallel zueinander verlaufen, ist in der Fossa nur eine Lamelle festzustellen. Der bindegewebige Überzug ist am Proc. postglen.

stärker und enthält hier mehrere Gefäße, wird jedoch in der Fossa hauchdünn und hinterläßt einen lockeren Eindruck. Am Tub. art., beginnend an der dorsalen Wand, ist die knöcherne Begrenzung verschwommen. Sie besteht aus einer schmalen, wellig verlaufenden Schicht neu verkalkten Bindegewebes. Auf der Kuppe verläuft die verkalkte Zone in groben Wellen und wird unterbrochen durch Markräume, die bis in den bindegewebigen Überzug reichen. Dieser Überzug beginnt an der dorsalen Wand allmählich breiter zu werden und erreicht auf der Kuppe seine größte Stärke. Auf der Kuppe liegen in der breiten Radiärfaserzone zahlreiche hyaline Knorpelzellen, die meist etwas säulenförmig angeordnet sind. Die Übergangszone der dorsalen Wand ist charakterisiert durch ihre Zellanhäufung, welche sich auf der Kuppe verliert. Die Tangentialfaserschicht der dorsalen Wand ist mäßig, die der Kuppe stark aufgelockert, ohne aber Zerreißungen erkennen zu lassen. Die Fasern verlaufen im dorsalen Teil der Kuppe nach dorsal, im fazialen nach fazial.

Der Diskus enthält in seinem fazialen Teile wenige, im mittleren stärker aufgelockerten Teile zahlreiche hyaline Knorpelzellen. Seine sonstige Form und Struktur zeigt keine Besonderheiten.

Der Proc. cond. zeigt die normale Struktur und Beschaffenheit einer noch im Wachstum begriffenen Epiphyse. Sein histologisches Bild entspricht vollkommen den in den Präparaten 1266 und 95 beschriebenen Befunden. Bemerkenswert ist vielleicht eine etwas größere Auflockerung in der Tangentialfaserschicht des bindegewebigen Überzuges, wobei die Fasern von dorsal nach fazial verlaufen.

Linkes Gelenk:

Die Fossa und der Proc. postglen. ist nicht erhalten.

Makroskopische Beschreibung:

Das Tub. art. ist im Vergleich zum rechten Gelenk sehr hoch, die Kuppe des Tuberculum nicht so lang, die dorsale Wand fast senkrecht. Der Proc. cond. ist stark fazial geneigt. Die faziale, wenig gekrümmte Fläche verläuft stark von fazial-unten nach dorsal-oben, annähernd parallel der dorsalen Wand des Tub. art.

Histologische Beschreibung:

Der Knochen der Schädelbasis besteht aus Schalenknochen, die Markräume sind mit Lymphoidmark gefüllt. Soweit die Fossa erhalten ist, ist eine Knochengrenzlamelle mit einem schmalen bindegewebigen Überzug von normaler Struktur erkennbar. Am Beginn der dorsalen Wand des Tub. art. ist die Lamelle durch eine seichte Knochenmulde unterbrochen, deren Begrenzung durch verkalktes Bindegewebe gebildet wird. An die dorsale Wand dieser Mulde — von ihr getrennt durch eine Zone verkalkten Bindegewebes — grenzt eine Knochenhöhle, die durch Gefäße und Riesen-

zellen charakterisiert ist. Der übrige Knochen des Tub. art. wird durchweg begrenzt durch eine schmale Zone verkalkten Bindegewebes, die auch auf der Kuppe nur sehr wenig stärker ist. Der bindegewebige Überzug beginnt an der dorsalen Wand etwas stärker zu werden, erreicht aber auch auf der Kuppe bei weitem nicht die Mächtigkeit des rechten Gelenkes. Seine Struktur ist normal. Knorpelzellen sind nicht zu finden, in der Übergangszone ist durchweg die Zone der gehäuften Zellen festzustellen, die Tangentialfaserschicht ist nicht aufgelockert, die Fasern verlaufen von dorsal nach fazial.

Der Diskus ist in allen Partien zellreich und durchweg, verstärkt in der Mitte, aufgelockert. Knorpelzellen finden sich nur vereinzelt vor. Im mittleren Abschnitt, zum Spatium menisco-temporale, ist die äußerste Tangentialfaserschicht etwas gekräuselt und uneben, ohne aber Zusammengangstrennungen erkennen zu lassen. Der Proc. cond. zeigt, abgesehen von seiner schon beschriebenen abweichenden Form, eine Auflockerung der Tangentialfaserschicht des bindegewebigen Überzuges, der selbst auf der Kuppe sehr stark ist und und hier in seiner Überganszone die Zellanhäufung vermissen läßt, wobei im dorsal gelegenen Abschnitt der Gelenkfläche die Fasern nach dorsal, im fazial gelegenen die Fasern nach fazial verlaufen.

Zusammenfassung:

Während beim rechten Gelenk die dorsale Wand des Tuberculum nach fazial geneigt ist, verläuft sie beim linken Gelenk fast senkrecht. Die faziale Fläche des rechten Proc. cond. ist schwach konvex und bildet mit der dorsalen, stärker gekrümmten Gelenkfläche einen spitzen Winkel. Dagegen verläuft die faziale Gelenkfläche des Proc. cond. fast der dorsalen Wand des Tub. art. parallel. Am rechten Gelenk sind Knorpeleinlagerungen auf der Kuppe des Tub. art. bei normaler Struktur des Proc. cond. bemerkbar, während am linken Gelenk das Tub. art. unverändert ist, dagegen die Kuppe des Proc. cond. Zeichen vermehrter Druckbeanspruchung aufweist.

An den Gipsmodellen zeigen sich keine Schlifflächen. Die unteren Frontzähne beißen fast in die Schleimhaut des Palatum durum.

Analog den Veränderungen rechts am Tuberculum und links am Proc. cond. ist auch der verschiedenartige Verlauf der Fasern bemerkenswert.

IIa. 3. *445/1932.* 51 Jahre alt, gestorben an Lues.

7+	6+	5+	4+	3+	2+	1+	+	+1	+2	+3	+4	+5	+7
7—		5—	4—	3—	2—	1—	—	—1	—2	—3	—4	—5	—6 —7

Die Zähne sind stark abgebaut. Schlifflächen sind nicht vorhanden.

Die Präparate des rechten und linken Gelenkes mußten aus der Seite des Gelenkes genommen werden.

Rechtes Gelenk:

Makroskopische Beschreibung:

Das Tub. art. ist sehr steil, die dorsale Wand verläuft fast senkrecht, die Kuppe bildet eine waagerechte Ebene. Der Diskus ist im dorsalen Abschnitt stark verdickt. Der Proc. cond. besitzt eine kurze faciale und lange dorsale Gelenkfläche.

Histologische Beschreibung:

Der Knochen der Schädelbasis besteht durchweg aus Schalenknochen, die Markräume sind mit Fett- und Fasermark gefüllt.

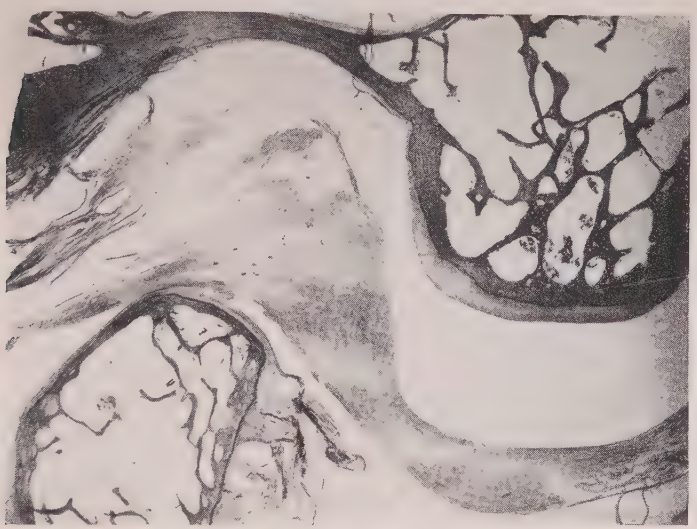

Abbildung 8

Am Proc. postglen. und in der Fossa ist die Knochengrenzlamelle gut ausgeprägt. Das davorliegende Bindegewebe ist von normaler Beschaffenheit, enthält zahlreiche Bindegewebszellen.

Am Übergang der Fossa in die dorsale Wand des Tub. art. liegen im Bindegewebe zahlreiche Gefäße. Im oberen Abschnitt des Tuberculum ist von zwei größeren Gefäßen eine Knochenmulde ausgehöhlt, die von den Gefäßen und lockerem Bindegewebe ausgefüllt sind. Der bindegewebige Überzug ist auch hier von normaler Beschaffenheit, enthält stark färbbare Kerne, aber keine Knorpelzellen. Umbauvorgänge am Knochen oder Gewebe sind nicht erkennbar.

Kurz vor dem Übergang der dorsalen Wand des Tub. art. in die Kuppe endet die knöcherne Grenzlamelle. Hier

und auf der Kuppe selbst liegt vor dem Knochen eine verschieden breite Schicht verkalkter Bindegewebsfasern mit eingestreuten verkalkten Knorpelzellen. In der Mitte des Tub. art. sind noch vor der verkalkten Bindegewebsschicht in dem bindegewebigen Überzug zahlreiche Knorpelzellen eingelagert.

Am Anfang der waagerechten Partie des Tub. art. findet sich bezüglich der knöchernen Begrenzung eine Mulde, die aber durch den bindegewebigen Überzug ausgeglichen wird. Hier ist die Einlagerung von Knorpelzellen besonders zahlreich, während die Bindegewebsfasern in ihrer Zahl zurücktreten. Neben ausgereiften Knorpelzellen finden sich chondroide Zellen, die meist zu Paaren gelagert sind. Die Fasern der Radiärzone verlaufen, bevor sie in die Tangentialzone übergehen, insgesamt etwas nach fazial.

Die Schicht verkalkten Faserknorpels und in das Gewebe eingelagerter Knorpelzellen reicht bis zum Übergang des waagerechten Teiles des Tub. art. in die faziale Wand.

Der Diskus ist dorsal kolbenförmig verdickt, enthält hier zahlreiche Gefäße. Die Mitte besitzt normale Stärke, der ventrale Abschnitt ist nur wenig verdickt. Der gesamte Diskus ist stark durchsetzt von chondroiden Zellen..

Im ventralen Teile — zum oberen Gelenkspalt hin —, ist der Diskus schräg nach dorsal eingerissen, wodurch ein Dreieck mit breiter Basis und schmaler Spitze abgetrennt ist. Die Spitze des Zipfels läßt überhaupt keine Struktur mehr erkennen. Die Basis und eine weitere größere Partie, die am oberen Gelenkspalt sich dorsal anschließt, zeigt nur sehr undeutliche gewebliche Struktur. Jedoch enthält die gesamte Partie unregelmäßig eingelagerte, gut ausgeprägte hyaline Knorpelzellen

Das Köpfchen ist relativ klein, die ventrale Fläche schwach konvex, die dorsale fast gerade. Die Knochenbälkchen und die knöcherne Gelenkfläche bestehen aus Schalenknochen. Die Markräume sind mit Fasermark angefüllt. Ventral, am Ansatz des Musculus pterygoideus externus ist die knöcherne Begrenzung unterbrochen durch zellreiches Bindegewebe und Gefäße. An den Schalenknochen schließt sich überall eine Schicht verkalkten Bindegewebes mit eingelagerten Knorpelzellen an, die fazial stärker ist und dorsal an Mächtigkeit abnimmt. Dorsal ist diese Schicht durch einen Markraum unterbrochen, der zum unteren Gelenkspalt nur von Bindegewebe begrenzt wird.

Der bindegewebige Überzug zeigt normale Struktur und Stärke. Im fazialen Teil enthält er in seiner Radiärzone verkalkte, einzeln liegende Knorpelzellen.

Linkes Gelenk:

Makroskopische Beschreibung:

Das linke Gelenk zeigt dasselbe makroskopische Bild wie das rechte: Hohes Tub. art., fast senkrechte dorsale Wand,

fast waagerechte flächenhafte Kuppe, stark verdickten dorsalen Abschnitt des Diskus.

Histologische Beschreibung:

Der Knochen der Schädelbasis besteht aus Schalenknochen, der Inhalt der Markräume aus Fasermark. Am Proc. postglen. und in der Fossa ist eine Knochengrenzlamelle zwar vorhanden, aber sie ist nur sehr schmal. An der dorsalen Wand des Tub. art. geht sie allmählich in eine Schicht verkalkter Bindegewebsfasern über, die nur stellenweise, auf der Kuppe des Tub. art. vermehrt, Knorpelzellen enthält. Am Übergang der dorsalen Wand in die Kuppe bilden die Begrenzung des Schalenknochens zwei seichte Mulden.

Der bindegewebige Überzug am Proc. postglen. besteht aus lockerem Bindegewebe, das in die Fasern des Diskus übergeht. In der Fossa ist der Überzug sehr schmal, verbreitert sich dann allmählich und enthält an der dorsalen Wand des Tuberculum mehrere Gefäße. In der Übergangszone liegt die gewohnte zellreiche Schicht. Beim Übergang der dorsalen Wand in die Kuppe nimmt das Bindegewebe eine besondere Breite ein und gleicht die vorher beschriebenen Mulden aus. Die zellreiche Schicht endet hier, dagegen liegen im Gewebe zahlreiche Knorpelzellen. Die Fasern verlaufen fast ausschließlich radiär, verknäulen sich nur in der oberflächlichen Schicht, in die besonders viele hyaline Knorpelzellen eingelagert sind. Die äußerste gewebliche Grenze ist hier zerrissen und in einzelne Bündel aufgefasert.

Auf der Kuppe des Tub. nimmt die Zahl der eingelagerten Knorpelzellen wieder ab, die Fasern biegen aus der Radiärzone nach fazial ab und bilden wieder eine Tangentialschicht, die nicht mehr aufgefasert ist. Die Begrenzung des Schalenknochens wird im fazialen Teile des Tuberculum durch eine Grenzlamelle gebildet, die aber stellenweise durch Mulden unterbrochen ist, die mit verkalktem Bindegewebe und jungen Knochenzellen ausgefüllt ist. In dieser Partie des Tub. werden Unregelmäßigkeiten der knöchernen Schädelbasis durch Bildung von neuem Faserknochen ausgeglichen.

Der Diskus ist im dorsalen Teile enorm verdickt, im mittleren und fazialen Teile fast gleich stark. Er zeigt normale Struktur, enthält überall zahlreiche, teils paarig liegende hyaline Knorpelzellen. Im mesialen Teil, zum unteren Gelenkspalt, ist die Tangentialfaserschicht an einer Stelle aufgelockert.

Das Köpfchen hat eine schwach konkave ventrale und eine konvexe dorsale Fläche, besteht aus Schalenknochen und enthält Fasermark. Eine Knochengrenzlamelle ist nirgends ausgebildet. Der Übergang vom Knochen zum Bindegewebe erfolgt durch verkalktes Bindegewebe mit eingelagerten Knorpelzellen. Die verkalkte Gewebsschicht ist im allgemeinen schmal, aber auffallend verstärkt beim Übergang der konkaven Fläche in die konvexe. Der bindegewebige Überzug ist normal stark, nimmt dorsal an Dicke nur gering ab. Er enthält — verstärkt über der

besonders stark verkalkten Zone — Knorpelzellen, läßt deutlich die drei Zonen seiner Schichtung erkennen. Der Einriß in der dorsalen Partie, in der Mitte des Gewebes, sowie die losen Faserbündel am Ansatz des Musculus pterygoideus externus dürften artefiziell entstanden sein.

Zusammenfassung:

Die von den Kiefern genommenen Abdrücke zeigen zwar gute Okklusion und Abstüzung im Molarengebiet bei der Artikulation. Die unteren Frontzähne sind jedoch stark abgekaut, die unteren Endmolaren stark ausgehöhlt und nicht versorgt. Nach den Articulationsversuchen ist anzunehmen, daß sich der Biß im Umfang der Abnutzung der Endmolaren gesenkt hat. Bemerkenswert sind die sehr hohen Tub. art. mit den fast senkrecht verlaufenden dorsalen Wänden und der fast waagerechten flächenhaften Kuppe sowie die kurze faziale und lange dorsale Gelenkfläche des Proc. cond. Fossa, Proc. postglen. und der obere Abschnitt der dorsalen Wand der Tub. art. erwecken den Anschein absoluter Ruhe. Lediglich der untere Teil der dorsalen Wand und die Kuppe der Tub. art., der mediale und faziale Teil der Disci und die fazialen Abschnitte der Köpfchen weisen insofern Zeichen verstärkter Benutzung auf, als dort Kalkablagerungen und Knorpelzellen zu finden sind, andererseits die Disci zerfasert sind.

Zusammenfassung von Gruppe IIa:

Nach Steinhardts Angabe soll charakteristisch für diese Bißart ein hohes Tub. art., Konvexität der Gelenkflächen und Verbreiterung der Faserknorpelschicht des Proc. cond. und des Tub. art. sein. Mit Ausnahme des Präparates Nr. 1, das sich jedoch noch im Entwicklungsstadium befindet, sind hohe Tubercula vorhanden. Die Gelenkflächen der Proc. cond. sind zweigeteilt, bei einer schwach gekrümmten fazialen und stärker gekrümmten dorsalen Gelenkfläche. Die bindegewebigen Überzüge sind auf der Kuppe der Tubercula und auf der fazialen Gelenkfläche des Processus relativ stark. Auffallend für alle Präparate ist die absolute Ruhe in der Fossa.

IIb. Tief übergreifender Biß ohne Abstützung im Seitenzahngebiet

1548/1932, 78 Jahre alt, gestorben an Arterienverkalkung.

7+		4+			+1		
			2—	1—		—2	—3

1— retrahiert, +1 protrahiert. Beißt in Schleimhaut. Die Schneiden der Frontzähne sind zu Kauflächen abradiert.

Rechtes Gelenk:

Makroskopische Beschreibung:

Makroskopisch ist ein flaches, sehr langes Tub. art. festzustellen, dessen dorsale Wand sehr geneigt ist. Der Diskus ist dorsal stark verdickt, in der Mitte sehr dünn. Der Proc. cond.

besitzt eine nur sehr kurze faziale, dafür außerordentlich lange dorsale Fläche.

Histologische Beschreibung:

Der Knochen der Schädelbasis besteht aus Schalenknochen, die Markräume sind mit Fettmark angefüllt. Die knöcherne Grenze am Proc. postglen. besteht zum geringsten Teile aus einer Knochengrenzlamelle, sie wird meistens gebildet aus verkalktem Gewebe, das deutlich erkennbar an diesen Stellen den Knochen vorwölbt und hierdurch eine wellenförmige äußere Begrenzung verursacht. Der bindegewebige Überzug geht hier direkt in die Kapsel über. Auch in der Fossa ist die knöcherne Begrenzung absolut unruhig und gewellt, wird aber hier durch eine Knochengrenzlamelle gebildet. Der bindegwebige Überzug ist außerordentlich schmal. Vom Übergang der Fossa in das Tub. art. an wird der Knochen durch eine schmale Schicht verkalkten Bindegewebes begrenzt, die aber auf der Kuppe zwei etwas breitere Zonen einnimmt und im allgemeinen keinerlei Vorsprünge aufweist. Der bindegewebige Überzug enthält überall zahlreiche verkalkte und unverkalkte Knorpelzellen, er wird am Beginn der dorsalen Wand stärker und besitzt seine größte Breite am fazialen Teil der Kuppe. Am Anfang der dorsalen Wand liegen in ihr zwei größere Herde von verkalkten Knorpelzellen mit zwischen den Zellen liegenden ebenfalls verkalkten Fasern. Das Bindegewebe gibt einen im ganzen aufgelockerten Eindruck und verläuft im dorsalen Abschnitt der Kuppe bzw. an der dorsalen Wand nach dorsal, im fazialen Abschnitt nach fazial.

Der Diskus ist in allen Partien aufgelockert und enthält überall hyaline Knorpelzellen. Im Spatium menisco-temporale liegen der Fossa gegenüber zahlreiche vom Diskus stammende größere und kleinere Zotten und abgerissene Partien, die trotzdem noch Struktur und Zellen erkennen lassen. Im Spatium menisco-condyloideum ist die Tangentialfaserschicht des Diskus stark gelockert, stellenweise die äußerste Schicht abgetrennt. Der Proc. cond. besteht aus Schalenknochen; seine Markräume sind mit Fasermark gefüllt. Die Knochengrenze ist sehr unruhig, zeigt Einbuchtungen und Vorwölbungen und wird durchweg von verkalktem Gewebe gebildet, vor dem im bindegewebigen Überzug zahlreiche verkalkte und unverkalkte Knorpelzellen liegen. Die Verkalkungszone ist besonders stark am fazialen Übergang der Gelenkfläche in den aufsteigenden Teil des Proc. cond. Der bindegewebige Überzug zeigt glatte Außenfläche, ist aber etwas aufgelockert und enthält in allen Schichten, auch in der Tangentialfaserschicht Knorpelzellen. Die Zone der Zellanhäufung in der Übergangsschicht fehlt, die Fasern verlaufen von dorsal nach fazial.

Linkes Gelenk:

Makroskopische Beschreibung:

Makroskopisch ist ein viel höheres Tub. art. als rechts festzustellen, dessen dorsale Wand sehr viel steiler verläuft.

Diskus und Proc. cond. zeigen keine Abweichung gegen rechts.

Histologische Beschreibung:

Das linke Gelenk gibt durchaus denselben histologischen Befund wie das rechte Gelenk. Abweichend ist nur festzustellen, daß auf der Kuppe des Tub. art. die knöcherne Begrenzung durch zwei Mulden unterbrochen ist, die in den Knochen hineinragen und mit lockerem Bindegewebe und mehreren Blutgefäßen angefüllt sind. An der knöchernen

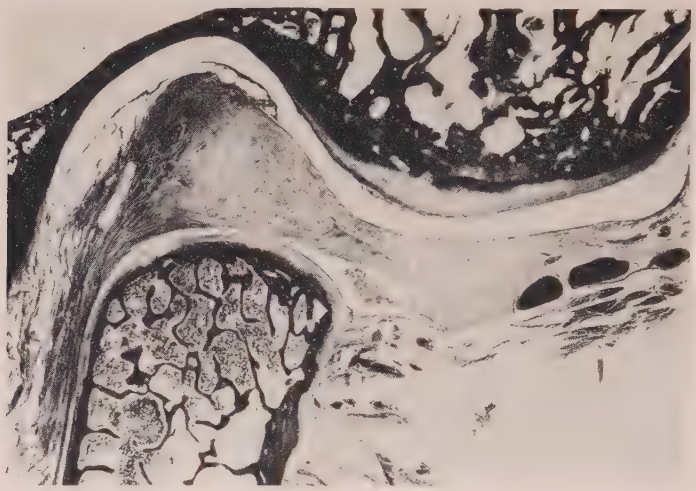

Abbildung 9

Begrenzung der Mulden liegen mehrere Riesenzellen. Die Fasern verlaufen durchweg von dorsal nach fazial.

Im Spatium menisco-temporale liegen keine Zotten, während mehrere abgerissene, aber noch färbbare und Struktur aufweisende Gewebsfetzen im Spatium menisco-condyloideum bemerkbar sind.

Auf der Kuppe des Proc. cond. ist abweichend vom rechten Gelenk die knöcherne Begrenzung ebenfalls — wie am Tub. art. beschrieben — durch zwei kleinere Mulden unterbrochen. Außerdem fehlt die breitere Verkalkungszone am fazialen Ende der Gelenkfläche, die am ganzen linken Gelenk gleiche Stärke aufweist. Die Fasern verlaufen an der dorsalen Gelenkfläche nach dorsal, an der fazialen Gelenkfläche nach fazial.

Zusammenfassung:

Charakteristisch ist für beide Gelenke die zahlreiche Einlagerung von Knorpelzellen in die bindegewebigen Überzüge und in die Disci, ferner die starke Verkalkung in den Knochengrenzen. Das linke Gelenk weist abweichend vom

rechten Gelenk Abbauvorgänge an der Kuppe des Tub. art. und des Proc. cond. auf. Im Gegensatz zu den letzten Gelenken der vorigen Gruppe ist hier das Tub. art. flach und seine dorsale Wand sehr geneigt, links jedoch höher und die dorsale Wand steil. Die äußere Form des Proc. cond. entspricht den vorigen. Eine Okklusion bzw. Artikulation ist nicht vorhanden, jedoch müssen nach den Versuchen am Gipsmodell sehr weite Öffnungsbewegungen ausgeführt worden sein, da $\frac{|\ 1}{1\ |}$ diese bedingten. Die Verkalkung des Gewebes bzw. die Einlagerung der Knorpelzellen ist verursacht durch die starke Beanspruchung der Gelenke. Auffallend ist die verschiedene Faserrichtung am rechten Tuberculum und am linken Proc. cond.

IIIa. Grader Biß mit beiderseitiger Abstützung im Molarengebiet.

1./733/1931. 45 Jahre alt, gestorben an Lungentuberkulose.

8+		6+	5+	4+		2+	1+	|	+1	+2	+3			+7	
	5—	4—	3—	2—	1—			|	—1	—2	—3	—4	—5		—8

Die oberen und unteren Schneidezähne sind flächenhaft sehr tief abgekaut, so daß das Dentin frei liegt.

Rechtes Gelenk:

Makroskopische Beschreibung:

Das Tub. art. ist hoch, die dorsale Wand verläuft senkrecht, im unteren Abschnitt sogar etwas nach dorsal. Die Kuppe ist gewölbt. Der Diskus ist in allen Partien, besonders im dorsalen Abschnitt, sehr stark. Das Köpfchen ist stark nach vorn geneigt, die Gelenkfläche fast eben. Fazial sowohl wie dorsal ist die Gelenkfläche ausgebuchtet.

Histologische Beschreibung:

Der Knochen der Schädelbasis besteht aus Schalenknochen, die Markräume des Tub. art. sind mit Fasermark angefüllt. Am Proc. postglen. und der Fossa und an der dorsalen Wand des Tub. art. wird der Knochen durch eine Knochengrenzlamelle begrenzt, die unregelmäßig gewellt verläuft, kleinere Einbuchtungen und Vorsprünge aufweist. Das davorliegende Bindegewebe ist schmal und von normaler Struktur. Schon von der Fossa aus gehen Fasern in den Diskus über. Am Beginn der Kuppe des Tub. art. wird der Knochen durch eine unregelmäßig geformte Schicht verkalkter Fasern mit eingelagerten verkalkten Knorpelzellen gebildet. Das davorliegende Bindegewebe wird zur Kuppe zunehmend breiter, im fazialen Teile wieder schmaler. Es enthält in der Radiärfaserzone zahlreiche hyaline verkalkte und unverkalkte Knorpelzellen, in der nur mäßig aufgelockerten Tangentialfaserschicht zahlreiche hyaline unverkalkte Knorpelzellen und Zellnester. Die Fasern verlaufen im dorsalen Abschnitt nach dorsal, im fazialen Abschnitt nach

fazial. Der dorsale Abschnitt des Diskus ist kolbenförmig verdickt, aber relativ kurz; im mittleren Abschnitt etwas aufgelockert und im fazialen Abschnitt des Diskus liegen zahlreiche hyaline Knorpelzellen. Die stärkere basophile Färbung des mittleren Abschnittes läßt auf eine geringere Kalkablagerung in das Gewebe schließen. Im fazialen Abschnitt, zum Spatium menisco-condyloideum ist die äußerste Tangentialfaserschicht aufgesplittert, und zwar liegen die Basen der Fetzen fazial, die Spitzen dorsal.

Der Inhalt der größeren Markräume des Proc. cond. ist nicht erkennbar, der Knochen besteht aus Schalenknochen. Im dorsalen Abschnitt der knöchernen Gelenkfläche wird der Knochen durch eine breite Schicht verkalkter Fasern mit eingelagerten verkalkten Knorpelzellen gebildet. Im mittleren Abschnitt liegt dieselbe Begrenzungsart vor, jedoch ist die Zone sehr viel schmaler. Im fazialen Abschnitt der knöchernen Gelenkfläche ist die Verkalkungszone nicht so dicht wie im dorsalen Abschnitt, sie läßt die einzelnen Faserbündel, die eine faciale Richtung aufweisen, deutlich erkennen; hier liegen in dem bindegewebigen Überzug zahlreiche hyaline Knorpelzellen. Das Bindegewebe ist nicht aufgelockert, enthält in der Tangentialfaserschicht nur vereinzelte Knorpelzellen. Die Fasern verlaufen im dorsalen Abschnitt nach dorsal, im fazialen nach fazial.

Linkes Gelenk:

Makroskopische Beschreibung:

Das Tub. art. erscheint makroskopisch ähnlich dem des rechten Gelenkes. Die dorsale Wand verläuft jedoch nicht so steil, ist etwas nach facial geneigt. Der Diskus ist im mittleren Abschnitt vergleichsweise dünn. Das Köpfchen ist stärker nach fazial geneigt als im rechten Gelenk, die Gelenkfläche abgerundet.

Histologische Beschreibung:

Der histologische Befund am linken Gelenk unterscheidet sich nur in unwesentlichen Punkten von dem des rechten Gelenkes. Am Tub. art. ist die knöcherne Begrenzung, die ebenfalls aus verkalktem Bindegewebe gebildet wird, etwas ruhiger als am rechten Gelenk. Am Proc. cond. ist im dorsalen Abschnitt der Gelenkfläche die Partie der verkalkten Fasern mit eingelagerten verkalkten Knorpelzellen nicht so breit wie am rechten Gelenk. Die übrigen Befunde sind die gleichen. Der Verlauf der Fasern entspricht dem des rechten Gelenkes.

Zusammenfassung:

Auffallend sind die hohen Tub. art. mit ihren steilen dorsalen Wänden, die Verkalkungen auf der Kuppe der Tubercula und in den gesamten Gelenkflächen der Proc. cond., die selbst nach fazial geneigt sind. Bei beiden Gelenken ist der bindegewebige Überzug am stärksten an den

dorsalen Wänden der Tubercula. Hervorzuheben ist noch die verschiedenartige Richtung der Fasern sowohl an den Tubercula wie an den Processus, ferner die kolbenförmig verdickten dorsalen Abschnitte der Disci.

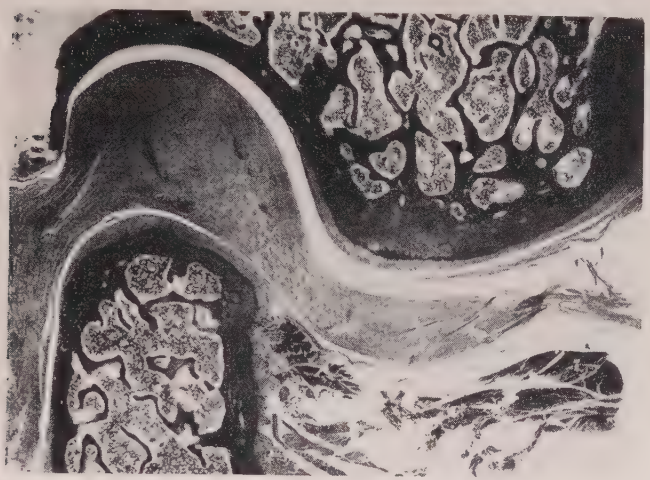

Abbildung 10

IIIa. *2./696/1931.* 56 Jahre alt, Magenperforation, Herzleiden.

8+		5+	4+	3+	2+	1+	|	+1	+2	+3	+4	+5		+7	+8
8—	6—	5—	4—	3—	2—	1—	|		—2	—3	—4	—5			—8

Die Frontzähne sind fast um eine halbe Kronenlänge abgekaut. Im Frontzahn- und linken Seitenzahngebiet besteht Kreuzbiß.

7+ 8+ sind stark nach mesial gewandert;
7+ ist herausgewachsen;
8— ist ebenfalls nach mesial gewandert.
Der Gaumen ist verhältnismäßig hoch.

Rechtes Gelenk:

Makroskopische Beschreibung: Das Tub. art. erscheint normal hoch, die dorsale, nur wenig nach fazial geneigte Wand geht fast rechtwinklig in die Kuppe über. Die Kuppe ist minimal gewölbt, verläuft mäßig nach oben und ist sehr lang. Auffallend ist der kolbenförmig verdickte dorsale Abschnitt des Diskus, der sich in seiner Form der Fossa angleicht. Der Proc. cond. besitzt eine lange, mäßig konvexe Gelenkfläche und eine kurze, scharfwinklig abzweigende dorsale Gelenkfläche.

Histologische Beschreibung:

Der Knochen der Schädelbasis besteht aus Schalenknochen, die Markräume sind mit Fettmark, untermischt

mit Fasermark ausgefüllt. Bemerkenswert ist die Stärke der knöchernen Gelenkfläche des Tub. art. und die zahlreichen kleineren Haversschen Systemen, aus denen hier der Knochen gebildet ist. Am Proc. postglen. und in der Fossa wird der Knochen durch eine, teilweise auch durch mehrere hintereinander liegende, glatte Lamellen begrenzt. Das davor liegende Bindegewebe ist locker und enthält mehrere kleinere Gefäße. Im oberen Abschnitt der dorsalen Wand wird die Knochengrenze unruhig; Mulden wechseln mit mehr oder minder großen Sporen und Vorsprüngen ab. Im unteren Abschnitt und auf der Kuppe selbst wird der Knochen durch verkalktes Bindegewebe begrenzt. Die verkalkte Zone zeigt eine zerrissene und gezackte Form. In dem bindegewebigen Überzug liegen verkalkte und unverkalkte hyaline Knorpelzellen, besonders zahlreich am Überzug der dorsalen Wand in die Kuppe. Die Richtung der Faserbündel geht hier eindeutig nach fazial. Die Tangentialfaserschicht der Kuppe, die ebenfalls zahlreiche hyaline Knorpelzellen enthält, ist weder aufgelockert noch eingerissen und verläuft im dorsalen Abschnitt der Kuppe nach dorsal, im fazialen Abschnitt nach fazial.

Der Diskus enthält in allen Partien zahlreiche hyaline Knorpelzellen. Er ist sonst von normaler Struktur. Im mittleren Abschnitt, zum Spatium menisco-temporale hin, ist die äußerste Faserschicht zerfetzt, die Faserbündel zerrissen und kleinere Partien nekrotisiert.

Der Proc. cond. ist ebenfalls aus zahlreichen Haversschen Systemen aufgebaut und enthält in seinen Markräumen Fett- und Fasermark. Die sehr unruhig verlaufende knöcherne Gelenkfläche wird durchweg durch verkalktes Gewebe mit eingelagerten verkalkten Knorpelzellen begrenzt. Die verkalkte Zone ist am Übergang der fazialen in die dorsale Gelenkfläche am stärksten. Auch sie bildet zum Spatium menisco-condyloideum Vorsprünge und Mulden. Der bindegewebige Überzug gleicht diese Verschiedenheiten der Stärke annähernd aus. Im dorsalen Abschnitt ist der Überzug stärker als im fazialen. Er enthält in allen Partien auffallend viele hyaline Knorpelzellen, auch in der äußersten Tangentialfaserschicht sind Lockerungen nicht erkennbar, deren Richtung im dorsalen Abschnitt nach dorsal und im fazialen nach fazial verläuft.

Linkes Gelenk:

Makroskopische Beschreibung:

Die Form der Fossa und des Tub. art. entspricht der des rechten Gelenkes. Hervorzuheben ist nur, daß sich im Tuberculum fast gar keine Markräume befinden; der Diskus gleicht dem des rechten Gelenkes. Das Köpfchen springt mit der fazialen Kante etwas vor, die Gelenkfläche ist konvex gewölbt.

Histologische Beschreibung:

Das linke Gelenk bietet bei der histologischen Untersuchung nur wenige Unterschiede gegenüber dem rechten. Die Markräume der Schädelbasis sind ausschließlich mit Fettmark angefüllt. Im unteren Abschnitt der dorsalen Wand des Tub. art. fehlen die Mulden und Sporen des Knochens. Hier verläuft die Knochengrenze, ebenso im oberen Abschnitt der dorsalen Wand glatt. Der bindegewebige Überzug und der Diskus weisen keine Besonderheiten gegen rechts auf. Auffallend ist — wie rechts — die außerordentlich starke Durchsetzung mit hyalinen Knorpelzellen.

Der Proc. cond. weicht gegenüber dem rechten nur in seiner Form ab. Die äußere Form ebenso wie die knöcherne ist regelmäßig konvex, während am linken Gelenk der Proc. cond. beim Übergang der fazialen in die dorsale Gelenkfläche eine Kuppe bildet. Die histologische Untersuchung zeitigt dieselben Ergebnisse wie rechts. Die Fasern verlaufen entsprechend denen des rechten Gelenkes.

Zusammenfassung:

Vorstehendes Gelenk bietet gegenüber dem Fall 1 derselben Gruppe keine wesentlichen Unterschiede. Lediglich scheinen die Tubercula nicht ganz so hoch zu sein, jedoch ist auch hier die dorsale Wand steil, die dorsalen Abschnitte der Disci stark kolbenförmig verdickt und die mäßig konvexe faziale Gelenkfläche des Proc. cond. erheblich länger als die dorsale. Die Schneiden der oberen und unteren Frontzähne sind stark abradiert und zu Kauflächen umgestaltet.

IIIa. *1345/1929.* 59 Jahre alt, Herzhypertrophie, akute Cholezystitis.

8+			3+	2+	1+	|	+1	+2	+3	+4	+5		+8	
7—	6—	5—	4—	3—	2—	1—	|	—1	—2	—3	—4	—5	—6	—7	

Sämtliche Zähne sind sehr stark abgekaut, 7— ist nach dem Abdruck zu urteilen, erst kürzlich extrahiert, während +6 und +7 schon lange fehlen.

Rechtes Gelenk:

Makroskopische Beschreibung:

Der Proc. postglen. ist stark ausgebildet und bildet mit der dorsalen Wand des Tub. art. einen spitzen Winkel. Die Fossa ist dadurch sehr eng und zeigt am fazialen Übergang zum Tuberculum eine Einbuchtung. Das Tub. art. entspricht einer Halbkugel. Der Diskus ist im mittleren Abschnitt außerordentlich dünn. Eine sehr merkwürdige Form besitzt der Proc. cond. Im ganzen ist er in sagittaler Richtung sehr breit. Während die faziale Gelenkfläche leicht konvex verläuft, zeigt die sehr lange dorsale Gelenkfläche eine große und tiefe Einbuchtung.

Histologische Beschreibung:

Der Knochen der Schädelbasis besteht aus Schalenknochen, die Markräume sind überwiegend mit Fasermark angefüllt.

Während der Proc. postglen. durch eine gewellt verlaufende Knochengrenzlamelle begrenzt wird und sein bindegewebiger Überzug mit lockeren Fasern in die Kapsel übergeht, liegen in der großen Einbuchtung der Fossa mehrere Knochenlamellen hintereinander, deren äußere Ränder ebenfalls gewellt sind. Das davor liegende Bindegewebe hinterläßt auch hier einen lockeren Eindruck und zeigt keine Beanspruchung. An der dorsalen Wand des Tub. art. wird der Knochen durch eine schmale Schicht nur mäßig verkalkten Bindegewebes begrenzt. Auf der Kuppe wird diese Schicht minimal breiter und etwas stärker färbbar. Das davorliegende Bindegewebe zeigt nur sehr vereinzelt liegende hyaline Knorpelzellen. Die Tangentialfaserschicht ist ganz wenig aufgelockert.

Der Diskus ist allgemein sehr zellreich, die Knorpelzellen treten verstärkt auf, ohne aber wie im vorigen Präparat auffallend häufig zu finden zu sein. In der Mitte des dorsalen Abschnittes zum Spatium mensico-temporale hin, ist die Tangentialfaserschicht auf eine kurze Strecke eingerissen und etwas zerfetzt.

Der Proc. cond. besteht ebenfalls aus Schalenknochen, die Markräume sind vorwiegend mit Fasermark angefüllt. Am Übergang der fazialen Gelenkfläche in den aufsteigenden Ast springt der Knochen mit einer großen Randwulst vor. Die faziale knöcherne Gelenkfläche verläuft fast eben, nur minimal konvex, die Grenze wird von einem verschieden breiten Saum mäßig verkalkten Bindegewebes gebildet, der teilweise unverkalkte Knorpelzellen enthält. Am dorsalen Ende der fazialen Gelenkfläche verbreitert sich die verkalkte Bindegewebszone plötzlich. Fast rechtwinklig schließt sich an das dorsale Ende die konvex gebildete dorsale Gelenkfläche an. Auch wird der Knochen durch eine verkalkte Bindegewebszone begrenzt. Ungefähr in der Mitte dieser Mulde ist die knöcherne Begrenzung durch lockere Bindegewebszüge unterbrochen, die aus einem mit Fettmark angefüllten Markraum kommen und in den bindegewebigen Überzug übergehen. Am dorsalen Ende dieser konkaven dorsalen Gelenkfläche liegen an der Knochengrenze, teilweise auch in das Bindegewebe reichend, mehrere größere Markräume, die mit lockerem Bindegewebe und Gefäßen angefüllt sind. An den knöchernen Wänden sind Riesenzellen anzutreffen. Der bindegewebige Überzug ist in allen Abschnitten fast gleichmäßig stark. Die Radiärfaserzone enthält hyaline, unverkalkte Knorpelzellen, die Übergangszone ist ausgezeichnet durch ihren Zellreichtum. Die Tangentialfaserschicht ist im fazialen Abschnitt etwas aufgelockert, am Übergang der fazialen in die dorsale Gelenkfläche ist die äußerste Tangentialfaserschicht etwas zerrissen. Die dorsale Schicht zeigt keinerlei Besonderheit.

Linkes Gelenk:

Makroskopische Beschreibung:

Der Proc. postglen. verläuft nicht so spitzwinklig zum Tub. art. wie beim rechten Gelenk. Die Fossa ist normal ab-

gerundet. Das Tub. art. erscheint höher als rechts, ebenfalls die dorsale Wand steiler. Der Diskus ist im mittleren Abschnitt sehr stark verschmälert. Der Proc. cond. ist ebenfalls in sagittaler Richtung sehr breit, die faziale Gelenkfläche außerordentlich lang, von fazial-oben schräg nach dorsal-unten fast gerade verlaufend.

Histologische Beschreibung:

Trotz der anders gestalteten Form der Schädelbasis finden sich bei der histologischen Untersuchung nur geringe Verschiedenheiten gegenüber dem rechten Gelenk. Bemerkenswert ist, daß die Kapsel bereits in der Mitte der Fossa ansetzt und hier die Begrenzungsfasern der Kapsel in den bindegewebigen Überzug übergehen.

Während am Tub. art. die Radiärfaserzone des bindegewebigen Überzuges normale Struktur aufweist und nur wenige Knorpelzellen enthält, ist die Tangentialfaserschicht stark mit hyalinen Knorpelzellen durchsetzt und aufgelockert. Die äußerste Schicht ist zerrissen und zerfasert, vor dieser Schicht liegen im Spatium mensico-temporale kleinere nekrotische Gewebsfetzen.

Der Diskus, der bei sonst normaler Struktur zahlreiche Knorpelzellen aufweist, ist in seinem mittleren Abschnitt mit der äußersten, dem Spatium menisco-temporale zu gelegenen Tangentialfaserschicht ebenfalls in geringem Maße zerfasert.

Der Proc. cond. zeigt stärkere Abweichungen gegenüber dem des rechten Gelenkes. Zwar ist der Knochen ebenfalls aus Schalenknochen aufgebaut, und die Markräume enthalten Fasermark, jedoch erweckt die Knochengrenze einen sehr viel ruhigeren Eindruck. An der fazialen Gelenkfläche wird der Knochen von einer schmalen, glatt verlaufenden Schicht verkalkten Gewebes begrenzt. In der Mitte, am Übergang der fazialen in die dorsale Gelenkfläche, ist die verkalkte Faserschicht etwas breiter, um dann auf der dorsalen Gelenkfläche wieder schmaler und teilweise von einer Knochengrenzlamelle abgelöst zu werden. Der bindegewebige Überzug läßt an der fazialen Gelenkfläche und auf der Kuppe die normale Struktur erkennen, an der dorsalen Gelenkfläche fehlt die in der Übergangszone liegende Zellanhäufung. Die Tangentialfaserschicht ist durchweg locker und enthält an der fazialen Gelenkfläche und auf der Kuppe hyaline Knorpelzellen.

Zusammenfassung:

Während rechts die Form des Tub. art. einer Halbkugel entspricht, ist das linke Tub. höher und die dorsale Wand steiler. Umgekehrt zu den vorstehenden Gelenkpaaren derselben Gruppe ist hier die faziale Gelenkfläche des Proc. cond. wieder sehr viel kürzer als die dorsale Gelenkfläche. Die histologisch erkennbaren Umbauvorgänge entsprechen denen der vorigen Präparate. Die Schneiden der Frontzähne und Kauflächen der Seitenzähne sind stark abgeschliffen.

IIIa. 4. *160/1930.* 66 Jahre alt. Bronchopneumonie.

5+	1+		+7
3— 2— 1—		—1 —2 —3 —4	—7

Prothesenträger. Zähne sind etwas herausgewachsen und abgekaut. Die Prothesen reichen im Ober- und Unterkiefer beiderseits bis zum 2. Molaren.

Rechtes Gelenk:

Makroskopische Beschreibung:

Der Proc. postglen. und das Tub. art. sind sehr hoch, die Fossa gleichmäßig gewölbt, die Kuppe verläuft nur schwach gewölbt, geht in einem spitzen Winkel in die faziale Fläche über. Der dorsale Abschnitt des Diskus ist außerordentlich stark und füllt die Fossa fast aus. Der Proc. cond. besitzt eine längere faziale, fast gerade Gelenkfläche und eine kürzere, stark gewölbte dorsale Gelenkfläche.

Histologische Beschreibung:

Der Knochen ist aus Schalenknochen aufgebaut, die Markräume sind mit Fettmark, das nur wenig mit Fasermark untermischt ist, angefüllt. Am Proc. postglen. und in der Fossa ist der Knochen von einer, stellenweise von mehreren hintereinander liegenden Grenzlamellen begrenzt. Das davorliegende Bindegewebe ist locker, sehr zellreich und enthält mehrere Gefäße. In der Mitte der Fossa ist die Knochengrenze durch eine tiefe, fast kreisrunde Mulde unterbrochen, die tief in den Knochen hineinreicht. Diese Mulde ist von gezacktem Knochen begrenzt, mit lockerem Bindegewebe und Gefäßen ausgefüllt. An den Rändern liegen mehrere Riesenzellen. Fazial von dieser Mulde wird der Knochen wieder durch mehrere parallele Lamellen begrenzt, wobei zwischen den beiden äußeren Lamellen ein Spalt deutlich sichtbar ist, d. h. der Knochen zerrissen ist. Das vor dieser Partie liegende Bindegewebe zeigt keine Veränderung. An der dorsalen Wand des Tub. art. wird der Knochen durch eine schmale Schicht verkalkten Gewebes begrenzt, die am Übergang zur Kuppe und auf der Kuppe etwas gewellt verläuft und im fazialen Teile der Kuppe wieder von einer Lamelle abgelöst wird. Im oberen Abschnitt der dorsalen Wand wird der bindegewebige Überzug schnell sehr viel breiter und erreicht kurz vor der Kuppe seine größte Stärke. Er enthält in der Tangentialfaserschicht zahlreiche hyaline Knorpelzellen. Die äußerste Tangentialfaserschicht erscheint stark aufgelockert, beim Übergang der Fossa in die dorsale Wand zerfetzt.

Der Diskus zeigt im dorsalen und mittleren Abschnitt normale Struktur. Im fazialen Abschnitt ist stellenweise stärkere Auflockerung zu erkennen.

Die Markräume des Köpfchens sind vorwiegend mit Fasermark ausgefüllt, das nur vereinzelte Fettzellen enthält. Die faziale fast eben verlaufende knöcherne Gelenkfläche wird von verkalktem Bindegewebe begrenzt. Der Übergang zur

dorsalen Gelenkfläche wird durch eine relativ spitze Kuppe gebildet. Hier sind in dem verkalkten Bindegewebe auch verkalkte hyaline Knorpelzellen eingelagert. Die Begrenzung der dorsalen knöchernen Gelenkfläche entspricht der fazialen Gelenkfläche. Der bindegewebige Überzug ist fazial stärker als dorsal und erreicht seine größte Stärke auf der Kuppe. Hier liegen in der Radiärfaserzone hyaline Knorpelzellen, die äußerste Tangentialfaserschicht erscheint etwas eingerissen. Am fazialen und dorsalen Abschnitt läßt der bindegewebige Überzug keine Besonderheiten erkennen.

Linkes Gelenk:

Makroskopische Beschreibung:

Der Proc. postglen. und das Tub. art. sind nicht so hoch wie rechts, die dorsale Wand des Tub. art. verläuft nicht so steil, die Kuppe ist gleichmäßig gewölbt. Der Diskus ist dorsal nicht so stark verdickt. Dagegen ist der Proc. cond. in sagittaler Richtung erheblich breiter als rechts, die Gelenkfläche verläuft gerade und fast waagerecht, die faziale Kante ist etwas vorspringend.

Histologische Beschreibung:

Die Markräume der Schädelbasis sind vorwiegend mit Fettmark angefüllt. Am Tub. art. sind einige, zur Knochengrenze liegende Markräume teilweise mit Fasermark ausgefüllt. Am Proc. postglen. ist der Knochen durch eine oder mehrere parallele Grenzlamellen begrenzt. An mehreren Stellen finden sich zwischen den Lamellen Spalträume, ähnlich denen in der Fossa des rechten Gelenkes. Die Knochenlamelle wird des öfteren durch eosinophilen Knochen unterbrochen, der in die Compacte muldenförmig eingelagert ist. Der bindegewebige Überzug ist außerordentlich dünn, die Tangentialfaserschicht auf lange Strecken zerrissen und abgelöst. In der Fossa und im oberen Abschnitt der dorsalen Wand ist dasselbe histologische Bild zu erkennen, jedoch sind die eosinophilen Knochenpartien nicht so zahlreich und erreichen nicht die Größe, die sie am Proc. postglen. besitzen. Von der Mitte der dorsalen Wand des Tub. art. ab wird der Knochen durch eine Schicht verkalkten Bindegewebes begrenzt, die allmählich breiter wird und auf der Kuppe ihre größte Breite besitzt. Hier sind auch die verkalkten Zellen eingeschlossen; gleichzeitig sendet sie in den bindegewebigen Überzug lange und breite Fortsätze aus. Am Übergang der Grenzlamelle in die Begrenzung durch verkalktes Bindegewebe wird gleichzeitig der bindegewebige Überzug breiter. Er erreicht auf der Kuppe seine größte Stärke und enthält in allen Schichten zahlreiche hyaline Knorpelzellen, auf der Kuppe selbst auch verkalkte hyaline Knorpelzellen. Am unteren Abschnitt der dorsalen Wand und auf der Kuppe entstehen an mehreren Stellen zwischen Knochen und verkalkter Zone Zusammenhangstrennungen.

Der Diskus zeigt gegenüber dem rechten Gelenk keinerlei Besonderheit.

Der Proc. cond. ist vorwiegend mit Fettmark, nur wenig untermischt mit Fasermark ausgefüllt. Am Übergang der fazialen Gelenkfläche in den aufsteigenden Ast wird der Knochen durch eine breite Schicht verkalkten Bindegewebes mit eingelagerten verkalkten Knorpelzellen gebildet. An der weiter dorsal gelegenen fazialen Gelenkfläche erfolgt die Begrenzung durch eine unregelmäßige, teils schmale, teils breitere Schicht verkalkten Gewebes, die ständig unterbrochen wird durch Gefäße, die aus dem Innern des Knochens kommen. Auf der ganzen Gelenkfläche liegen vor der Knochenbegrenzung verkalkte hyaline Knorpelzellen. Der bindegewebige Überzug ist überall fast gleich stark und enthält überall, verstärkt fazial, unverkalkte hyaline Knorpelzellen. Die Tangentialfaserschicht erscheint nicht aufgelockert. Im Spatium meniscocondyloideum liegt eine, von der fazialen Kapsel herkommende lange und schmale Zotte.

Zusammenfassung:

Die Tubercula sind ähnlich wie in den vorigen Präparaten hoch, die dorsalen Wände relativ steil. Die faziale Gelenkfläche des Proc. cond. ist erheblich länger als die dorsale Gelenkfläche. Die Fossa sowohl des rechten wie des linken Gelenkes erwecken den Eindruck der absoluten Ruhe, wohingegen die dorsalen Wände in die Kuppen der Tubercula und in den Übergängen von den dorsalen in die fazialen Gelenkflächen des Proc. cond. Kalkablagerungen und Knorpelzellen anzutreffen sind. Auffallend sind die kolbenförmig verdickten dorsalen Enden der Disci.

IIIa. 5. *1183/1933.* 70 Jahre alt, Pankreas-carcinom. Die Zähne sind flächenhaft abgekaut.

7+			4+	3+	2+	1+	¦	+1	+2	+3	+4		+7
7—	6—			3—	2—	1—	¦	—1	—2	—3	—4	—5	—6

Rechtes Gelenk:

Makroskopische Beschreibung:

Der Proc. postglen. ist kaum ausgeprägt, die Fossa bildet eine waagerechte gerade Linie, zu der die dorsale Wand des Tub. art. annähernd rechtwinklig steht, die Kuppe des Tub. art. verläuft in einem leichten konvexen Bogen.

Das Köpfchen ist nach fazial geneigt, zeigt aber normale Form.

Histologische Beschreibung:

Die Schädelbasis besteht aus Schalenknochen, die Markräume sind mit Fettmark gefüllt. Auffallend im Vergleich zu den früheren Präparaten ist die Kleinheit der Markräume bzw. die Stärke der Knochenbälkchen und der knöchernen Gelenkbasis.

Die Knochengrenzlamelle verläuft ohne Unterbrechung vom Proc. postglen. bis zum fazialen Rand des Tub. art. Um-

bauvorgänge irgendwelcher Art sind nicht zu erkennen. Lediglich auf der Kuppe des Tub. art sind einige kleine Knochenpartien stärker verkalkt. In der Fossa und an der dorsalen Wand des Tuberculum verläuft die Grenzlamelle sehr unruhig, bildet verschiedentlich Mulden und Sprossen. Jedoch kommt diesen Befunden keine funktionelle Bedeutung zu, da das darüberliegende Bindegewebe einen absolut lockeren Eindruck macht, auch Blutgefäße enthält. Der bindegewebige Überzug ist in der Fossa und an der dorsalen Wand des Tuberculums sehr schmal. Im dorsalen Abschnitt der Fossa bestehen gewebliche Zusammenhänge zwischen Schädelbasis und Diskus.

Im unteren Abschnitt der dorsalen Wand und des Tub. art. und auf der Kuppe ist der bindegewebige Überzug stärker. Hier hinterläßt er auch einen straffen Eindruck, die Schichtung in den drei Zonen ist deutlich erkennbar. In der Radiärzone liegen einzelne unverkalkte und sehr selten verkalkte Knorpelzellen.

Der Diskus hat normale Form und Struktur. Der faziale Abschnitt ist kolbenförmig verdickt, der dorsale etwas stärker als der mittlere Abschnitt. In beiden approximalen Partien liegen große und kleine Gefäße. Das Gewebe des Diskus ist sehr zellreich, enthält in allen Partien einzeln liegende Knorpelzellen. Auffaserungen sind nicht zu erkennen.

Der Proc. cond. besteht aus Schalenknochen, die Markräume sind mit Fettmark angefüllt. An der mittleren Ansatzstelle des Musculus pterygoideus externus ist die Knochengrenzlamelle in breiter Fläche verkalkt. Während am fazialen Beginn der knöchernen Gelenkfläche die Grenzlamelle schmal und ohne besonderen Befund verläuft, folgt weiter dorsal eine Zone, in der die Bindegewebsfasern breit verkalkt und verkalkte Knorpelzellen in diese eingelagert sind. An diese schließt sich dorsal wieder eine normale Grenzlamelle an.

Am dorsalen Übergang der Kuppe in den senkrechten Abschnitt des Proc. cond. sind die lebhaftesten Umbauvorgänge zu erkennen. Der Knochen ist ständig durch Mulden ausgehöhlt, die Mulden selbst sind mit kreisförmig um die Gefäße angeordnetem Bindegewebe angefüllt. Osteoklasten sind nicht zu finden, jedoch deutet der ganze Befund unzweifelhaft auf Abbau des Knochens hin. Im bindegewebigen Überzug finden sich keine Besonderheiten. Die Radiärzone ist relativ schmal, enthält vor der Zone der verkalkten Fasern verkalkte und unverkalkte Knorpelzellen. Im dorsalen Abschnitt ist die Tangentialfaserschicht mäßig aufgelockert.

Linkes Gelenk:

Makroskopische Beschreibung:

Im Gegensatz zum rechten Gelenk ist hier der Proc. postglen. ausgebildet, die Fossa konkav, die dorsale Wand des

Tuberculum nach schräg vorn geneigt. Der Proc. cond. ist nicht so stark nach vorn geneigt.

Histologische Beschreibung:

Der Knochen der Schädelbasis besteht aus Schalenknochen, die Markräume sind mit Fasermark ausgefüllt. Am Proc. postglen. und im dorsalen Abschnitt der Fossa ist die Knochengrenze unterbrochen von großen und tiefen Einschnitten, die sonst durch Bindegewebe und Gefäße ausgefüllt sind. Die Einschnitte im Knochen finden sich vorzugsweise in der Umgebung von Gefäßen. Von einem bindegewebigen Überzug — wie er hier verstanden wird — kann am Proc. postglen. und im dorsalen Teil der Fossa nicht gesprochen werden, vielmehr ist der Knochen überzogen von lockerem Gewebe, das direkt in den Diskus übergeht.

An der dorsalen Wand und Kuppe des Tub. art. ist die Knochengrenzlamelle ausgeprägt, sie verläuft etwas gewellt. An mehreren Stellen zweigt von der in normaler Richtung verlaufenden Lamelle eine zweite ab, die im Knochen halbbogenförmig verläuft und sich wieder mit der ersten Lamelle vereinigt. Die dadurch entstandene halbkugelige Form ist mit normalem Knochen ausgefüllt.

Der bindegewebige Überzug ist am Tuberculum von normaler Beschaffenheit. Knorpelzellen sind nur vereinzelt eingelagert.

Der Diskus entspricht in Form und Struktur absolut dem des rechten Gelenkes, enthält ebenfalls zahlreiche Knorpelzellen.

Das Köpfchen ist normal konvex, hat aber am dorsalen Übergang in die senkrechte Fläche eine tiefe konkave große Mulde. Die knöcherne Grenzlamelle ist überall gut ausgeprägt; am fazialen Übergang in die senkrechte Fläche ist die Grenzlamelle ersetzt durch eine breite Schicht verkalkter Fasern mit eingelagerten verkalkten Knorpelzellen. Der bindegewebige Überzug ist fazial stärker als dorsal, in der konkaven Mulde sehr dünn, läßt die übliche Schichtung erkennen. Er enthält fazial wenige unverkalkte Knorpelzellen.

Zusammenfassung:

Gemeinsam bei den Gelenken ist, daß die Fossa von lockerem Bindegewebe begrenzt wird, d. h., daß hier sowie im Anfang der dorsalen Wand des Tub. art. keinerlei funktionelle Beanspruchung bestehen kann. Die dorsalen Abschnitte beider Disci sind kolbenförmig verdickt und passen sich der Form der Fossa an. Die Durchsetzung dieser Teile durch Blutgefäße beweist, daß die dorsalen Abschnitte der Disci nicht beansprucht wurden. Aus den weiteren histologischen Befunden ist erkennbar, daß eine Beanspruchung nur in den unteren Abschnitten der dorsalen Wände und auf den Kuppen der Tubercula sowie im fazialen und medialen Teil des Proc. cond. stattgefunden hat. Am rechten Proc. cond. liegen Ab-

bauvorgänge vor, die am linken bereits vollendet sind und hier zu einer großen und tiefen Mulde geführt haben. Bemerkenswert ist noch der nach dorsal gerichtete Verlauf der Fasern der dorsalen Gelenkpartien, umgekehrt der nach fazial gerichtete Verlauf der fazialen Gelenkpartien.

Zusammenfassung der Gruppe IIIa:

Während Steïnhardt behauptet, daß die Tub. art. flach und deren Gelenkflächen gerade sind, die Disci aufgelöst sind, lassen sich an den vorstehenden Präparaten nur hohe, fast senkrecht verlaufende und meist in einem spitzen Winkel in die Kuppe übergehende Tubercula feststellen. Die Disci

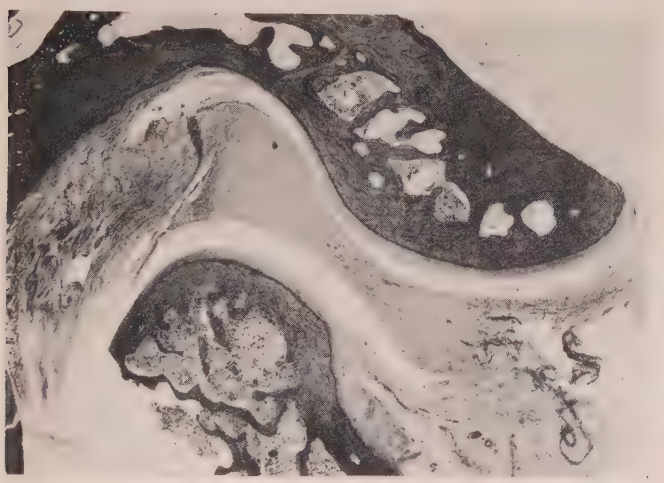

Abbildung 11

sind ausnahmslos gut erhalten und zeigen stark kolbenförmig verdickte dorsale Enden. Die Köpfchen sind meist stark nach fazial geneigt, lassen jedoch jede Einheitlichkeit in den Längenverhältnissen der fazialen zu den dorsalen Gelenkflächen vermissen. Festzustellen ist bei allen Präparaten, daß die Fossa und die oberen Abschnitte der dorsalen Wände der Tubercula den Eindruck absoluter Ruhe hinterlassen und nur die unteren Abschnitte der dorsalen Wände und die Kuppen Kalkeinlagerungen und Knorpelzellen aufweisen. Die Fasern der bindegewebigen Überzüge verlaufen meist — jedoch nicht einheitlich — in den dorsalen Gelenkflächen nach dorsal und in den fazialen Gelenkflächen nach fazial.

IIIb. Grader Biß mit einseitiger Abstützung im Molarengebiet.

1243/1929. 59 Jahre alt. Magenkrebs.

			K	B	B		B	B	K					
7+		5+	4+	3+	2+	1+	|	+1	+2	+3		+5		+7
			3—	2—	1—		|	—1	—2	—3			—6	

Grader Biß. Frontzähne stark abgekaut. Im linken Kiefer besteht durch +5 +7 —6 auch bei Seitwärtsbiß Abstützung.

Rechtes Gelenk:

Makroskopische Beschreibung:

Der Proc. postglen. und die Fossa zeigen die gewohnten Größenverhältnisse. Die dorsale Wand des Tub. art. verläuft schräg nach unten-fazial und geht mit einem stumpfen Winkel in die Kuppe über. Diese selbst ist relativ lang und gleichmäßig konvex. Der Diskus ist im dorsalen Abschnitt dicker als im fazialen, in der Mitte relativ dünn. Am Proc. cond. läßt sich deutlich eine gering konvexe faziale Gelenkfläche und von ihr fast rechtwinklig abgehend, eine dorsale Gelenkfläche unterscheiden.

Histologische Beschreibung:

Der Knochen der Schädelbasis besteht aus Schalenknochen, die Markräme am Proc. postglen. und an der Fossa sind mit Fettmark, die des Tub. art. vorwiegend mit Fasermark angefüllt. Am Proc. postglen. und in der Fossa wird die sehr wellig verlaufende Knochenbegrenzung durch einen schmalen Streifen verkalkten Bindegewebes gebildet. Das davor liegende Bindegewebe ist locker und faltig und enthält mehrere Gefäße. Fasern, die aus der Mitte der Fossa kommen, gehen in die Kapsel über. Die dorsale Wand des Tub. art. wird durch mehrere hintereinander liegende Grenzlamellen begrenzt. Am Übergang zur Kuppe und auf der Kuppe selbst grenzt an den Knochen ein sehr schmaler Saum verkalkten Bindegewebes. Am oberen Abschnitt der dorsalen Wand ist der bindegewebige Überzug schmal, wird dann allmählich und gleichmäßig breiter, um auf der Kuppe seine größte Stärke zu besitzen. In der Tangentialfaserschacht liegen Knorpelzellen, die Fasern sind aufgelockert, die äußerste Faserschicht zerfranst und zerfasert.

Der Diskus ist nur mäßig aufgelockert. In seinem mittleren und fazialen Abschnitt enthält er hyaline Knorpelzellen. Vom fazialen Teile zum Spatium menisco-condyloideum geht eine längere, sehr schmale und kernreiche Zotte ab. Die Tangentialfaserschicht des Diskus ist nicht zerstört.

Die Markräume des Proc. cond. sind mit Fettmark, untermischt mit Fasermark, ausgefüllt. An der fazialen Gelenkfläche wird der Knochen durch einen schmalen Saum verkalkter Bindegewebsfasern begrenzt, der verkalkte hyaline Knorpelzellen enthält. Die äußere Grenze dieses Saumes ist glatt. An der dorsalen Gelenkfläche wird der Saum noch schmaler, verläuft aber wellig und geht in eine Knochengrenzlamelle über. Der bindegewebige Überzug ist am Übergang vom aufsteigenden Ast in die faziale Gelenkfläche stark, nimmt zur Kuppe hin ab und wird an der dorsalen Gelenkfläche schmaler. Im fazialen Abschnitt enthält er in der Radiärfaserschicht einige verkalkte und unverkalkte Knorpel-

zellen. Die Tangentialfaserschicht ist aufgelockert, die äußerste Schicht zerfasert und bildet schmale, lange Zotten. An der dorsalen Gelenkfläche sind im bindegewebigen Überzug weder Knorpelzellen noch Zerfaserungen anzutreffen.

Linkes Gelenk:

Makroskopische Beschreibung:

Die Fossa erscheint in sagittaler Richtung sehr groß, das Tuberculum im Vergleich zum rechten Gelenk niedriger, das untere Ende der dorsalen Wand verläuft fast senkrecht. Der

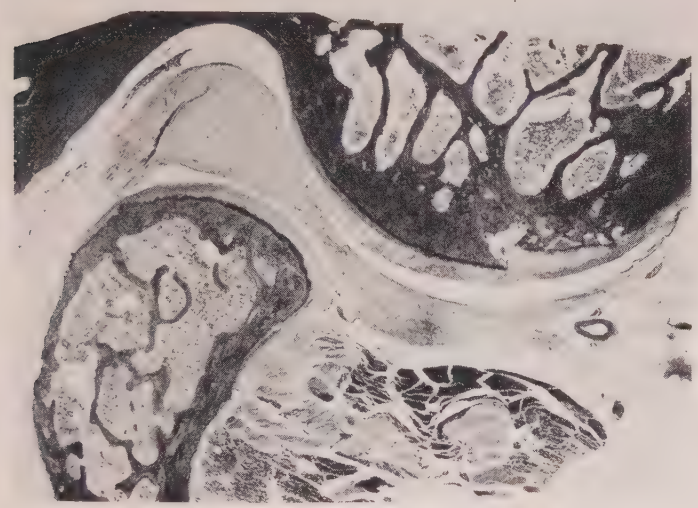

Abbildung 12

Diskus ist sehr kurz, zeigt sonst normale Form. Der Proc. cond. hat leicht konvexe faziale Gelenkfläche und außerordentlich lange dorsale, ebenfalls konvex verlaufende Gelenkfläche.

Das linke Gelenk zeigt gegenüber dem rechten Gelenk in histologischer Beziehung keine Unterschiede. Festzustellen ist lediglich, daß die Zerfaserung an der Tangentialfaserschicht des Tub. art. und der fazialen Gelenkfläche des Proc. cond. fehlen.

Zusammenfassung:

Bei fast gleichem histologischem Aufbau des rechten und linken Gelenkes sind geringe Verschiedenheiten in der äußeren Form festzustellen. Das rechte Tub. art. ist höher als das linke. Während der linke Proc. cond. gleichmäßig gewölbt ist, besteht der rechte Proc. cond. aus 2 Gelenkflächen mit einer deutlichen Kuppe. Analog den vorher untersuchten Fällen mit denselben Bißverhältnissen ist der dorsale Abschnitt

des Diskus stark vergrößert, die Mitte sehr dünn. Infolge Fehlens der Abstützung im rechten Seitenzahngebiet sind die Tangentialfaserschicht des Tub. art. und der fazialen Gelenkfläche des Proc. cond. zerfasert, während diese Sensationen bei dem abgestützen linken Gelenk fehlen.

IIIc. Grader Biß ohne Abstützung im Molarengebiet.

1362/1929. 52 Jahre alt. Angina necroticans.

7+		+1	+3	+7
5— 4— 3— 2— 1—		—1	—2	—3 —4 —5

Grader Biß. Keine Abstützung. +1 +3 und die unteren Schneidezähne sind flächenhaft abgekaut.

Rechtes Gelenk:

Makroskopische Beschreibung:

Makroskopisch erscheint das Tub. art. hoch. Die dorsale Wand geht in gleichmäßiger Rundung in die Kuppe über. Der Diskus ist im mittleren Auschnitt stark verdünnt. Das Köpfchen ist gleichmäßig gewölbt und nach fazial geneigt und hat im fazialen Übergang in den senkrechten Abschnitt einen größeren Vorsprung.

Histologische Beschreibung:

Die Schädelbasis besteht aus Schalenknochen, die Markräume sind mit Fasermark angefüllt. Am Proc. postglen. und in der Fossa wird der Knochen von einer Grenzlamelle gebildet. Der bindegewebige Überzug wird zur Fossa hin dünner und zeigt normale Struktur. An der dorsalen Wand des Tub. art. beginnt der Knochen allmählich durch verkalktes Bindegewebe begrenzt zu werden. Auf der Kuppe verläuft die Verkalkungszone sehr unregelmäßig und im fazialen Teile wird sie unterbrochen durch mehrere Markräume, die in den bindegewebigen Überzug übergehen. Diese Markräume sind mit lockerem Bindegewebe und Gefäßen ausgefüllt, an den Rändern sind zahlreiche Riesenzellen, andererseits auch Osteoblastensäume anzutreffen. Während der bindegewebige Überzug im oberen Abschnitt der dorsalen Wand noch schmal ist, wird er im unteren Abschnitt plötzlich sehr viel breiter. Im oberen Abschnitt ist die Tangentialfaserschicht von der Übergangszone abgelöst und in Falten gelegt, zeigt aber noch gute Kernfärbung. In dem bindegewebigen Überzug der Kuppe sind in allen Schichten zahlreiche hyaline, unverkalkte — in der Radiärzone auch verkalkte — Knorpelzellen und Zellnester eingelagert. Auf dem höchsten Punkt der Kuppe ist die Radiärfaserschicht aufgelockert, zwischen den einzelnen Faserbündeln liegen hyaline, säulenartig angeordnete Knorpelzellen. Die ebenfalls aufgelockerte Tangentialfaserschicht läßt keine Zerreißungen erkennen.

Der Diskus ist im mittleren und fazialen Abschnitt stark aufgelockert und enthält hier zahlreiche hyaline Knorpelzellen. Im mittleren Teile sind deutlich Spalträume zwischen den

längs- und quergetroffenen Faserbündeln zu erkennen. Zotten oder Absplitterungen an der äußeren Schicht bestehen nicht.

Am Proc. cond. sind die Markräume mit Fasermark ausgefüllt. Der Schalenknochen wird durchweg begrenzt durch verkalktes Bindegewebe mit eingelagerten verkalkten Knorpelzellen. Die Verkalkungszone ist stark gezackt und bildet beim Übergang der fazialen in die dorsale Gelenkfläche einen größeren, breitbasigen Sporn. Der bindegewebige Überzug ist

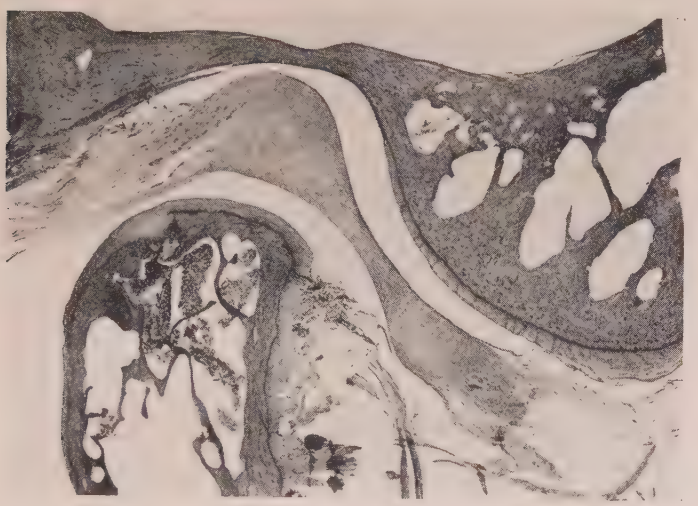

Abbildung 13

aufgelockert und enthält viele hyaline, meist zu Nestern angeordnete Knorpelzellen in allen Schichten. Auffallend ist die starke Durchsetzung der Tangentialfaserschicht mit Knorpelzellen.

Linkes Gelenk:

Das linke Gelenk zeigt makroskopisch genau die gleiche äußere Form wie das rechte Gelenk.

Histologische Beschreibung:

Bei der histologischen Untersuchung zeigen sich jedoch zahlreiche Unterschiede. Der Knochen des Proc. postglen., der Fossa und der obere Abschnitt der dorsalen Wand des Tub. art. wird durch eine Knochengrenzlamelle begrenzt. Das davor liegende Bindegewebe ist schmal und ohne Besonderheit. Im unteren Abschnitt der dorsalen Wand und aus der Kuppe erfolgt die Begrenzung durch verkalktes Bindegewebe; diese Zone ist nur leicht gewellt und läßt die beim rechten Gelenk gefundenen eröffneten Markräume vollkommen vermissen. Der bindegewebige Überzug ist auf der Kuppe sehr stark ge-

lockert und enthält wieder wie beim rechten Gelenk zahlreiche Knorpelzellen.

Der Diskus weist gegenüber dem des rechten Gelenkes keine Unterschiede auf.

Die Markräume des Proc. cond. sind mit Fasermark angefüllt. Der Schalenknochen wird durchweg begrenzt durch eine sehr gezackte, aber im allgemeinen gleichmäßig starke Schicht verkalkter Bindegewebsfasern mit eingelagerten verkalkten

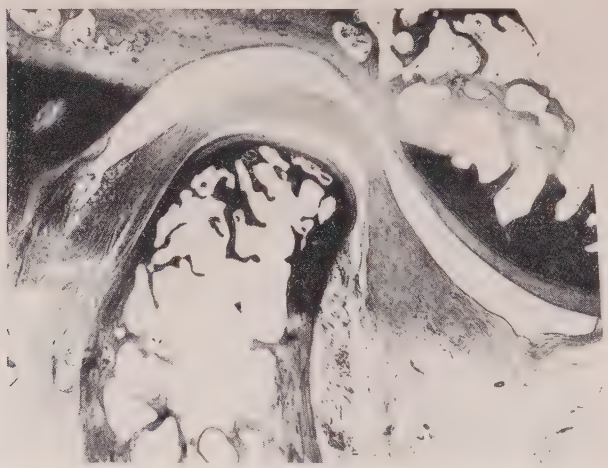

Abbildung 14

Knorpelzellen. Im fazialen Abschnitt liegen vor dieser Zone säulenartig angeordnete, hyaline Knorpelzellen, wobei die Säulen radiär verlaufen; zwischen ihnen und den Faserbündeln sind größere Spalträume zu erkennen. Die dorsale knöcherne Gelenkfläche ist durch eine große und seichte Mulde unterbrochen, die in enger Beziehung zu mehreren Markräumen steht. Die Basis der Mulde ist durch kompakten hyalinen Knorpel ausgefüllt, vor dem eine breite Schicht Faserknorpel und danach der bindegewebige Überzug folgt. Die Tangentialfaserschicht der fazialen Gelenkfläche und des ersten Teiles der dorsalen Gelenkfläche ist stark aufgelockert, wohingegen die Tangentialfaserschicht der dorsalen Gelenkfläche — also die über der Mulde liegende — einen straffen Eindruck erweckt.

Zusammenfassung:

Hervorzuheben sind das hohe Tub. art., der dorsal verdickte Diskus und die faziale Randwulstbildung am Proc. cond. Infolge Fehlens jeder Abstützung im Seitenzahngebiet sind am Gelenk Umbauvorgänge wie Einlagerungen von Kalk und verstärktes Auftreten von Knorpelzellen festzustellen. Auffallend ist nur, daß sich am rechten Gelenk schwere Zerstörung im fazialen Teil der Kuppe des Tub. art. zeigen, bei

gar nicht beteiligtem Proc. cond., während am linken Gelenk die schweren Sensationen der Proc. cond. hinterläßt.

IV. Offener Biß mit beiderseitiger Abstützung im Molarengebiete.

1. *1356/1929.* 18 Jahre alt, gestorben an Lungentuberkulose, Endocarditis.

$$\frac{7+\ 6+\ 5+\ 4+\ 3+\ 2+\ 1+\ |\ +1\ +2\ +3\ +4\ +5\ +6\ +7}{7-\ 6-\ 5-\ 4-\ 3-\ 2-\ 1-\ \ -1\ -2\ -3\ -4\ -5\ -6\ -7}$$

Offener Biß. Abstützung beiderseits im Molarengebiet.

$\frac{3\ -\ 3}{3\ -\ 3}$ okkludieren nicht, 6— und —6 sind distal tief zerstört und nicht behandelt. Die Höcker der Prämolaren sind sehr stark ausgebildet und hoch.

Rechtes Gelenk:

Makroskopische Beschreibung:

Makroskopisch ist auffallend ein sehr hohes Tub. art., dessen dorsale Wand fast gradlinig schräg von dorsal-oben nach fazial-unten verläuft. Der Diskus ist in den distalen Partien auffallend schmal. Die Gelenkfläche des Proc. cond. ist fast kreisförmig bei einer nur geringen Abplattung der Kuppe.

Histologische Beschreibung:

Der Knochen der Schädelbasis besteht aus Schalenknochen, die Markräume sind mit Fasermark ausgefüllt.

Der Proc. postglen., die Fossa und der Anfang der dorsalen Wand des Tuberculum sind durch eine ruhig und glatt verlaufende Knochengrenzlamelle begrenzt, der davor liegende bindegewebige Überzug ist schmal, von normaler Struktur und läßt keinerlei Besonderheiten erkennen. Nur im oberen Abschnitt der dorsalen Wand ist die Knochengrenze eingezogen und bildet eine Einbuchtung, die ebenfalls von einer Lamelle begrenzt wird. Die so entstandene Mulde ist mit lockerem Bindegewebe ausgefüllt und enthält mehrere Gefäße. Im unteren Abschnitt der dorsalen Wand und auf der Kuppe wird der Knochen durch einen schmalen Streifen verkalkten Bindegewebes begrenzt. Der davor liegende bindegewebige Überzug wird an der dorsalen Wand allmählich breiter und erreicht auf der Kuppe seine größte Stärke. Er läßt normale Schichtung und Struktur erkennen. In der etwas aufgelockerten Tangentialfaserschicht sind zahlreiche hyaline Knorpelzellen eingelagert.

Der Diskus zeigt normale Struktur und Beschaffenheit. Er enthält in allen Abschnitten hyaline Knorpelzellen. Auffallend ist, daß der distale Abschnitt nur mäßig breiter ist als der mediale, wodurch die sonst feststellbare annähernde S-Form nicht zum Ausdruck kommt.

Der Proc. cond. zeigt das histologische Bild einer im Wachstum begriffenen Epiphyse. Während die äußere bindegewebige Umrandung fast kreisförmig, nur auf der Kuppe etwas abgeplattet ist, zeigt sich bei makroskopischer Betrach-

tung, daß die faziale wie dorsale Gelenkfläche eine gerade verlaufende Bogensehne darstellt und die äußere Rundung durch stärkere Breite des bindegewebigen Überzuges hervorgerufen wird.

Linkes Gelenk:

Makroskopische Beschreibung:

Makroskopisch stellt sich das linke Gelenk vollkommen anders dar als das rechte. Das Tub. art. ist sehr flach und in sagittaler Richtung sehr lang. Die dorsale Wand verläuft bereits fast waagerecht und geht mit einem großen Winkel in die Kuppe über.

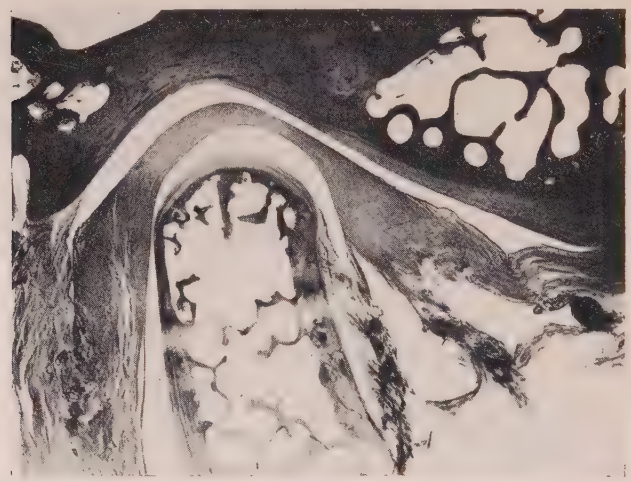

Abbildung 15

Der Diskus ist in der Mitte hauchdünn, der mediale Abschnitt vergleichsweise sehr stark. Der Proc. cond. erscheint sehr klein, ist halbkugelförmig ausgebildet.

Histologische Beschreibung:

Bei der histologischen Besichtigung sind Unterschiede zwischen dem rechten und linken Gelenk nicht festzustellen. Die Struktur des Knochens und die Knochenbegrenzung an der Schädelbasis entspricht durchaus der des rechten Gelenkes.

Die Radiärfaserschicht und die Übergangszone sind normal stark. Die starke Verbreiterung des bindegewebigen Überzuges auf der Kuppe des Tub. art. ist durch Zunahme der Tangentialfaserschicht gebildet, die zahlreiche hyaline Knorpelzellen enthält.

Die knorpelige Gelenkfläche des Proc. cond. setzt sich aus einer gering kürzeren fazialen und etwas längeren dorsalen, fast eben verlaufenden Fläche, mit einem stumpfen Winkel am

höchsten Punkt, zusammen. Die Rundung der bindegewebigen Gelenkfläche des Proc. cond. wird durch verschieden starke Breite des bindegewebigen Überzuges gebildet. Im übrigen entspricht der histologische Befund dem des rechten Gelenkes.

Zusammenfassung:

Obwohl auf beiden Seiten dieselben Bißverhältnisse vorliegen, beiderseits der Biß durch *7— —7* gehalten wird, die Höcker der Prämolaren beiderseits gleich stark ausgebildet sind, sind die anatomischen Verhältnisse der Gelenke absolut verschieden. Rechts ist das Tuberculum hoch, links ist es niedrig, rechts verläuft die dorsale Wand schräg nach fazial unten, links fast waagerecht. Während der Diskus rechts in der distalen Partie auffallend schmal ist, zeichnet er sich links durch die ungewohnte Dünne in seinem mittleren Abschnitt aus. Die Form des Proc. cond. zeigt rechts und links nur eine geringe Abflachung der Kuppe. In histologischer Beziehung liegen keine Unterschiede im Vergleich zu gleichaltrigen Präparaten anderer Bißarten vor.

IV. 2. *1262/1931.* 21 Jahre alt, Urämie.

$$\frac{8+\ 7+\ 6+\ 5+\ 4+\ 3+\ 2+\ 1+\ |\ +1\ +2\ +3\ +4\ +5\ +6\ +7\ +8}{8-\ 7-\quad 5-\ 4-\ 3-\ 2-\ 1-\ |\ -1\ -2\ -3\ -4\ -5\quad -7\ -8}$$

$\frac{2+\ 1+\ |\ +1\ +2}{2-\ 1-\ |\ -1\ -2}$ stehen im offenen Biß. Am Molaren und Prämolaren geringe Schlifflächen, die spitze und hohe Höcker aufweisen. Das rechte Gelenk ist nicht erhalten.

Linkes Gelenk:

Makroskopische Beschreibung:

Makroskopisch verläuft der Proc. postglen. sehr flach nach dorsal; das Tub. art. ist normal hoch, die dorsale Wand in ihrem unteren Abschnitt fast senkrecht und geht in fast rechtem Winkel in die Kuppe über, die selbst leicht konvex verläuft. Der Diskus zeigt keine Besonderheit. Der Proc. cond. besitzt eine fast gerade verlaufende, steil aufwärts gerichtete faziale und eine leicht konvexe dorsale Gelenkfläche.

Histologische Beschreibung:

Der Knochen der Schädelbasis besteht aus Schalenknochen, die Markräume sind ausschließlich mit Fasermark angefüllt.

Am Proc. postglen. und in der Fossa wird der Knochen durch eine oder mehrere parallele Knochengrenzlamellen begrenzt. Der bindegewebige Überzug ist in dieser Partie nur sehr schmal, sehr zellreich und enthält Gefäße. Im oberen Abschnitt der dorsalen Wand des Tub. art. beginnt eine nur sehr schwach basophile Schicht als Knochenbegrenzung, deren äußerer Verlauf im unteren Abschnitt der dorsalen Wand etwas gewellt, auf der Kuppe wieder glatt ist. Im fazialen Abschnitt der Kuppe wird die Knochengrenze durch zahlreiche, größere Markräume unterbrochen. Die Markräume sind mit lockerem Bindegewebe und Gefäßen angefüllt, die Umrandung mit neugebildetem Knochen und Osteoblastensäumen belegt.

Der bindegewebige Überzug wird im unteren Abschnitt der dorsalen Wand stärker, erreicht am Übergang der dorsalen Wand in die Kuppe seine größte Breite, um dann allmählich wieder schwächer zu werden. Er ist im ganzen sehr zellreich, enthält jedoch keine Knorpelzellen. Die Tangentialfaserschicht ist wenig aufgelockert, Zerreißungen sind aber nicht festzustellen.

Der Diskus zeigt im allgemeinen normale Form und Struktur, ist sehr zellreich und enthält nur vereinzelte hyaline Knorpelzellen. Im fazilen Abschnitt liegt ein Gefäß. Vom fazialen Abschnitt gehen zum Spatium menisco-condyloideus mehrere kurze, breitbasige Zotten, vom dorsalen Abschnitt eine lange, schmale Zotte.

Der Proc. cond. besteht aus Schalenknochen. Die im gleichaltrigen Präparat 95 bemerkbare Umwandlung der knorpeligen Epiphyse in Knochen ist hier nicht mehr so deutlich festzustellen. Die Markräume sind mit Fasermark angefüllt. Die faziale knöcherne Gelenkfläche wird durch einen schmalen Saum verkalkten Bindegewebes, die Kuppe durch einen breiten Saum aus verkalkten hyalinen Knorpelzellen, die dorsale Gelenkfläche wieder abwechselnd durch eine Knochengrenzlamelle und durch verkalktes Bindegewebe begrenzt. Die der Knochengrenze nahen Markräume enthalten an ihren Rändern Osteoblastensäume. Der bindegewebige Überzug ist an der fazialen Gelenkfläche regelmäßig breit, nimmt an der Kuppe sehr stark zu und wird dann an der dorsalen Gelenkfläche wieder sehr schmal. Er ist von normaler Struktur und Schichtung, enthält nur wenige Knorpelzellen, die Tangentialfaserschicht ist an der Kuppe etwas aufgelockert. Am Übergang der dorsalen Gelenkfläche in den aufsteigenden Ast ist die Knochengrenze durch mehrere größere Markräume unterbrochen, die mit zellreichem Bindegewebe angefüllt sind. Die Ränder der Markräume und einzelne Knochenspangen sind mit dichten Osteoblastensäumen belegt.

Zusammenfassung:

Im Gegensatz zu dem vorigen Präparat verläuft hier die dorsale Wand des Tub. art. fast senkrecht und zeigt der Diskus normale Formen. Gemeinsam ist in beiden Fällen die Form der knöchernen Gelenkfläche des Proc. cond., die eine gerade aufwärts gerichtete faziale und eine leicht konvexe dorsale Begrenzung aufweist. Die annähernd halbkugelige Form des Proc. cond. wird durch die verschieden starke Dicke des bindegewebigen Überzuges hervorgerufen. In histologischer Beziehung zeigt vorliegendes Präparat keine Besonderheiten.

V. Unbekannter Biß.

1. *1347/1929.* 44 Jahre alt. Gestorben an Pneumonie. Patient trug totale obere und partielle untere Prothese. Die obere Prothese ist nicht vorhanden, die untere weist an den bukkalen Höckern der Prämolaren leichte Schlifflächen auf.

Aus mindestens 2 vorgenommennen Reparaturen ist auszunehmen, daß die Prothese lange Zeit getragen wurde; es fehlen aber alle Daten über die obere Prothese.

7— 4— | —3

Makroskopische Beschreibung:

Das rechte Kiefergelenk ist nicht vollkommen gewonnen worden. Es fehlt der Proc. postglen. und der dorsale Abschnitt des Proc. cond.

Das Tub. art. erscheint bei makroskopischer Betrachtung flach, das Kieferköpfchen nicht mehr rund, sondern in seinem medialen Abschnitt eine flache Ebene bildend.

Histologische Beschreibung:

Die knöcherne Schädelbasis wird aus Havers schen Systemen gebildet, die Markräume sind mit Fasermark gefüllt. In der Fossa ist die knöcherne Grenzlamelle deutlich ausgeprägt und dünn. An der dorsalen Wand des Tuberculum wird sie dicker und unregelmäßiger, besteht nur aus einer Anhäufung von verkalkten Zellen, die einen relativ kleinen Kern enthalten. Auf der höchsten Spitze und am Übergang zur fazialen Wand des Tub. art. sind starke Veränderungen am Aufbau festzustellen. Hier endet jede Begrenzung zwischen dem knöchernen und geweblichen Anteil des Tuberculum. Es liegen einzelne, verschieden lange und breite Knochenbälkchen wirr durcheinander. Zwischen diesen Knochenbälkchen und diese umrahmend, befindet sich lockeres, sehr zellreiches Gewebe mit zahlreichen, prall gefüllten Gefäßen. Die Knochenbälkchen sind meist umrandet von Osteoblastensäumen; an einigen Stellen finden sich Riesenzellen. Ungefähr in der Mitte geht das Fasergewebe direkt in den bindegewebigen Überzug über.

Während in der Fossa normaler Bindegewebsüberzug mit Zellanhäufung in der Übergangszone vorherrscht, treten bereits an der dorsalen Wand des Tub. art. Knorpelzellen auf, wobei die Fasern selbst einen lockeren Eindruck geben. Die Lockerung der Fasern und die Anhäufung der Knorpelzellen verstärkt sich auf der Kuppe des Tuberculum. Durch die Radiärfaserzone geht parallel zur Oberfläche ein großer Riß, dessen Ränder gezackt und teilweise nekrotisch sind. In der Umgebung des nekrotischen Gewebes liegen vereinzelt kleine Gefäße. Die vor dem Riß liegende Tangentialfaserschicht erscheint besonders gelockert.

Der Diskus ist an den Enden nicht sehr viel mächtiger als in der Mitte, im ganzen etwas aufgelockert mit vereinzelt eingestreuten Knorpelzellen, aber ohne Zottenbildung. Im fazialen Abschnitt, zum oberen Gelenkspalt hin, sind die Fasern zerrissen, deren kaum mehr färbbare Enden wirr durcheinander liegen.

Da der dorsale Abschnitt des Köpfchens im Präparat nicht enthalten ist, kann die Untersuchung sich nur auf den fazialen und mittleren Teil des Köpfchens erstrecken. Die Knochenbälkchen sind scharf begrenzt, die Markräume mit Fasermark gefüllt. Der faziale Teil des Köpfchens verläuft fast gradlinig, wird von Haversschen Systemen gebildet. Die Grenzschicht gegen das Gewebe besteht aus verkalkten Knorpelzellen, ist verschieden mächtig und teilweise gegen den Knochen durch einen Spalt getrennt. Auf der höchsten Kuppe des Köpfchens findet sich ein großer Markraum, der bis dicht an die Gewebsschicht heranreicht, von zellreichem Gewebe und Gefäßen ausgefüllt ist und dessen Rändern zahlreiche Riesenzellen anliegen. Der bindegewebige Überzug ist gelockert, läßt sich schlecht färben und enthält in der Tangentialfaserschicht teilweise Knorpelzellen.

Linkes Gelenk:

Makroskopische Beschreibung:

Bei der makroskopischen Betrachtung fällt die Höhe des Tub. art., der fast senkrechte Verlauf der dorsalen Wand des Tuberculum und die abgeflachte faziale Fläche des Proc. cond. auf.

Histologische Beschreibung:

In der Fossa ist der Knochen der Schädelbasis sehr dünn. Während in den übrigen Abschnitten des knöchernen Schädels Fettmark vorherrscht, sind die Markräume im Tub.. art. mit Fasermark angefüllt. Am Proc. postglen. ist die knöcherne Grenzlamelle ausgeprägt, verläuft etwas wellenförmig und ist in der Fossa selbst fast glatt. Der bindegewebige Anteil ist in der Fossa und am Proc. postglen. sehr dünn, die dem Knochen benachbarten Schichten liegen ihm straff an, die äußerste Tangentialfaserschicht ist sehr gelockert, verknäult sich mit den Fasern des Diskus. In der Mitte der Fossa ist im Bindegewebe ein Gefäß zu finden.

Zum Tub. art. hin ändert sich das Bild vollkommen. Während noch auf der dorsalen Wand dieselben Verhältnisse vorherrschen wie vordem, Blutgefäße im Bindegewebe eingebettet sind, die knöcherne Grenzlamelle deutlich ausgeprägt ist, wenngleich sie gezackt verläuft und an einigen Stellen Sporen bildet, wird sie im unteren Abschnitt breiter; innerhalb der deutlich sichtbaren eosinophilen Knochenstruktur finden sich zahlreiche stark basophil gefärbte Kernhöfe. Auf der Spitze des Tub. art. herrschen starke Umbauvorgänge vor. Der knöcherne Zusammenhang hört vollkommen auf. Eine größere Knochenlamelle, die parallel zum spatium meniscotemporale verläuft, hat approximal keine Verbindung mit der Schädelbasis. Zwischen dieser und der Schädelbasis liegen noch einige kleinere Splitter, deren Ränder häufig mit Knorpelzellen besetzt sind und rein knorpelige Fortsätze in die Umgebung aussenden. Zwischen den Hartgeweben liegt sehr zeli-

reiches Bindegewebe mit zahlreichen prall gefüllten Gefäßen. Während am Knochen des Schädels zahlreiche Riesenzellen in Resorptionslakunen liegen, sind die isoliert liegenden Knochenbälkchen umrahmt von Osteoblastensäumen. Das Bindegewebe wiederum ist kranzförmig um die Gefäße angeordnet. Der bindegewebige Überzug wird in dem unteren Teile der dorsalen Wand des Tub. art. mächtiger, in der Radiärzone treten zuerst vereinzelt, dann gehäufter Knorpelzellen auf, die stellenweise verkalkt sind. Auf der höchsten Stelle des Tub. art., in dem Bezirk der knöchernen Umbauvorgänge, sind die Tangentialfasern zerrissen, die Enden kaum färbbar, aufgesplittert und eingerollt.

Im dorsalen, kolbenförmig verdickten Teil des Diskus sind zahlreiche Blutgefäße aufzufinden, im dorsalen oberen Gelenkspalt zahlreiche Zotten. Ebenfalls gehen vom fazialen Teile zahlreiche Zotten in den unteren Gelenkspalt. Knorpelzellen befinden sich nur vereinzelt im fazialen Abschnitt des Diskus.

Das Köpfchen ist etwas nach vorn geneigt, die faziale Partie etwas abgeflacht, die Knochenbälkchen radiär angeordnet, die Markräume mit Fasermark angefüllt. Am dorsalen Abschnitt ist die Knochengrenzlamelle erhalten, wird jedoch mehrmals unterbrochen durch seichte Mulden, die in den Knochen hineinragen. Diese sind ausgefüllt durch sehr zellreiches Bindegewebe und Blutgefäße. Die Verbindung der unterbrochenen Grenzlamelle ist deutlich durch eine Linie von Bindegewebszellen markiert.

Auf der höchsten Kuppe des Köpfchens liegt eine besondere Erhebung. Hier, zum Innern des Köpfchens hin, finden sich viele kleine Markräume, in deren Bälkchen noch verschiedentlich Knorpelzellen eingeschlossen sind. Von einer Grenzlamelle ist nicht mehr zu sprechen; das knöcherne Köpfchen wird gegen den bindegewebigen Überzug abgegrenzt durch eine mehr oder minder starke, sehr unruhig und wellig verlaufende Schicht von verkalkten Knorpelzellen. Bis dicht an diese Knorpelschicht, an einer Stelle sie sogar unterbrechend, reichen Markräume mit zellreichem Gewebe, Gefäßen und zahlreichen Riesenzellen. Der bindegewebige Überzug gleicht den Vorsprung in der Mitte des Köpfchens aus, ist hier also dünner. Er hat normale Schichtung, ist nicht gelockert, schließt in der Mitte und im medialen Teile des Köpfchens Knorpelzellen ein.

Zusammenfassung:

Charakteristisch für diese Gelenke ist die faserige lockere Verbindung zwischen dem Diskus einerseits und dem Bindegewebe der Fossa andererseits. Es ist daraus zu schließen, daß der Proc. cond. in seiner Ruhelage nicht die Fossa berührt. Während rechts das Tub. art. flach ist, fällt links seine Höhe und der fast senkrechte Verlauf der dorsalen Wand auf.

Beiderseits ist die faziale Gelenkfläche des Proc. cond. plan. Auffallend bei beiden Gelenken sind die außerordentlich starken Zerstörungen am Tub. art., gleichzeitig aber auch die reaktiven Umbauvorgänge in Anpassung an die vermutlich geänderte Funktion. Da lediglich die untere Prothese erhalten ist, können keine Vermutungen über die Bißart angestellt werden.

V. 2. *714/1932.* 85 Jahre alt. Schlaganfall.

4+ | +1 +2 +4

Nur Rudimente. Eindrücke von 4+ und +4 in die Unterkieferschleimhaut. Trug keine Prothese.

Rechtes Gelenk:

Makroskopische Beschreibung:

Die Schädelbasis zeigt makroskopisch einen sagittal verlaufenden Riß quer durch das Tub. art. Die dorsale Wand verläuft sehr flach und geht in einem gleichmäßigen Bogen in die Kuppe über. Der Diskus ist im allgemeinen sehr dünn. Der Proc. cond. zeigt in seiner Form keine Besonderheit.

Histologische Beschreibung:

Der Knochen der Schädelbasis besteht aus Schalenknochen, die großen Markräume sind mit Fettmark, die Markräume, die der knöchernen Gelenkfläche anliegen, mit Fasermark gefüllt. Am Proc. postglen. und im dorsalen Teile der Fossa wird der Knochen von einer verschieden breiten Schicht verkalkten Bindegewebes begrenzt. Der äußere Rand dieser verkalkten Bindegewebszone verläuft sehr unruhig, bildet Mulden und andererseits Vorsprünge. Auf große Strecken ist die verkalkte Schicht vom Knochen abgetrennt und zwischen beiden liegt ein Spalt. Der davor liegende bindegewebige Überzug ist vollkommen zerrissen und zerfasert, die Tangentialfaserschicht in einzelne Bündel aufgelöst, die in das Spatium menisco-temporale hineinragen. Im fazialen Abschnitt der Fossa und in der oberen Partie der dorsalen Wand des Tub. art., wird der Knochen von einer Grenzlamelle begrenzt, die jedoch auch stellenweise vom Knochen abgerissen ist, so daß schmale Spalträume zwischen Knochen und Grenzlamelle erkennbar sind. Der bindegewebige Überzug ist hier nicht ganz so zerfetzt. Die Radiärfaserzone erweckt noch einen direkten zusammenhängenden Eindruck; die Tangentialfaserschicht ist in einzelne Faserbündel aufgelockert, jedoch ist die äußerste Faserschicht nicht überall zerrissen. An der Kuppe ist vorwiegend der sagittale Riß, durch den die äußere Kuppe von der Basis des Tub. art. getrennt ist, und beide nur noch durch den bindegewebigen Überzug notdürftig zusammengehalten werden. Die Basis des abgerissenen Stückes wird durch verkalktes Gewebe, verkalkte Knorpelzellen und Knorpelreste gebildet, zwischen denen einige kleine Blutgefäße liegen. Zum Spatium menisco-temporale folgen hyaline, unverkalkte Knorpelzellen, Faserknorpel und das vollkommen

aufgelockerte Bindegewebe, zwischen dessen Fasern einzelne Knorpelzellen eingebettet sind. Das Bindegewebe ist so stark aufgelockert, daß der Verlauf der einzelnen Faserbündel genau zu verfolgen ist. Die äußerste Tangentialfaserschicht ist dagegen nicht zerrissen, sondern bietet einen glatten Verlauf dar. In dem Spalt liegen weiter kleinere Partikelchen Knochen oder Knorpel untermischt mit Faserteilchen. Ein genau gleiches Bild zeigt die Rißoberfläche des Tub. art. Nur das hier — entsprechend der Lage — der knöcherne Anteil an der Zusammensetzung überwiegt und der faserige Anteil zurücktritt. In den der Oberfläche anliegende H a v e r s schen Systemen sind an einigen Stellen Knochenzellen nicht mehr nachweisbar. Dort, wo der Riß Markräume angeschnitten hat oder solche in großer Nähe liegen, zeigt sich neugebildetes, sehr zellreiches Bindegewebe mit vielen Gefäßen, an zwei im fazialen Anteil ungefähr in der Mitte des Risses gelegenen Partien neugebildeten Bindegewebes zeigen sich bereits osteophytische Auflagerungen. Bemerkenswert ist jedoch, daß nicht direkt betreffene Markräume noch Fettgewebe enthalten.

Der Diskus ist sehr stark aufgelockert, in der Mitte ist die sonst glatte, äußerste Tangentialfaserschicht etwas eingerissen. Knorpelzellen sind im Diskus nicht anzutreffen.

Der Proc. cond. besteht aus Schalenknochen, die Markräume sind vorwiegend mit Fettmark, das nur wenig mit Fasermark untermischt ist, ausgefüllt.

Der Knochen wird durchweg von einer Schicht verkalkten Bindegewebes mit eingelagerten verkalkten Knorpelzellen begrenzt. Diese Schicht ist in der äußeren Oberfläche sehr unruhig und gewellt, zu einem großen Teile ist sie vom Knochen abgelöst, so daß zwischen Knochen und verkalkter Schicht ein Spalt erkennbar ist. Gleichzeitig bestehen aber auch Einrisse, die radiär zur Knochenoberfläche verlaufen in der verkalkten Schicht. An der fazialen Gelenkfläche ist die verkalkte Zone breiter als an der dorsalen Gelenkfläche. Der bindegewebige Überzug ist sehr stark aufgelockert, zeigt aber in der Tangentialfaserschicht keine Einrisse oder Zerfetzungen. Er enthält nur wenige unverkalkte Knorpelzellen. An der fazialen Gelenkfläche liegen in der Radiärfaserzone einige verkalkte Knorpelzellen.

Linkes Gelenk:

Makroskopische Beschreibung:

Der Proc. postglen. und die Fossa zeigen makroskopisch die normale Form; die faziale Wand des Tub. art. ist sehr ausgeprägt und bildet mit der dorsalen Wand einen stumpfen Winkel. Der mittlere Abschnitt des Diskus ist nur hauchdünn. Der Proc. cond. ist in sagittaler Richtung sehr breit; die längere faziale Gelenkfläche ist leicht konvex, die kürzere dorsale Gelenkfläche stärker gekrümmt.

Das linke Gelenk zeigt ebenfalls starke Veränderungen, die jedoch nicht wie rechts zum Abriß des Tub. art. geführt haben.

Histologische Beschreibung:

Der Proc. postglen. und die Fossa werden durch eine Grenzlamelle bzw. durch eine sehr schmale Zone verkalkten Bindegewebes begrenzt. Der bindegewebige Überzug ist nur in der Tangentialfaserschicht aufgelockert und gering zerrissen. An der dorsalen Wand bleibt die Knochenbegrenzung durch verkalktes Bindegewebe erhalten, der bindegewebige Überzug wird stärker und enthält in der Radiärfaserzone Knorpelzellen.

An der Kuppe des Tub. art. ist der Knochen durch eine verschieden starke Schicht verkalkten Bindegewebes begrenzt. Die Schicht verläuft außerordentlich unruhig in großen Wellen und sendet eine Reihe Sporen in den bindegewebigen Überzug. Im fazialen Abschnitt der Kuppe ist die verkalkte Schicht vom Knochen abgetrennt. Ungefähr in der Mitte der Kuppe ist sie durch einen mit Fasermark ausgefüllten Markraum unterbrochen, von dem aus Faserbündel in den bindegewebigen Überzug übergehen. Der bindegewebige Überzug enthält zahlreiche unverkalkte hyaline und einige verkalkte hyaline Knorpelzellen. Er ist vollkommen zerrissen und zerfetzt, entspricht durchaus dem Befund am rechten Gelenk.

Der Diskus enthält im mittleren und dorsalen Abschnitt Knorpelzellen. Im dorsalen und fazialen Teile ist er zwar stark gelockert, aber nicht zerrissen, während in der mittleren Partie die zum Spatium menisco-temporale gelegene Tangentialfaserschicht vollkommen zerrissen und zerfetzt ist.

Der Proc. cond. zeigt ebenfalls im Vergleich zum rechten Gelenk einen ruhigeren Bau. Die Knochenbegrenzung wird an der fazialen Gelenkfläche durch einen schmalen Saum verkalkten Gewebes gebildet, der zum dorsalen Ende hin breiter wird. Zwischen diesem Saum und dem Knochen sind stellenweise Spalträume erkennbar. Der bindegewebige Überzug ist nur mäßig aufgelockert, die äußerste Tangentialfaserschicht unversehrt.

Zusammenfassung:

Auffallend für diesen Fall, der keine Prothese trug und der lediglich im Unterkiefer einige Rudimente hatte, sind die schwersten Zerstörungen an den Gelenken, die rechts insbesondere das Tub. art., links aber auch den Diskus betroffen haben, dessen Zusammenhang aber trotz der beschriebenen schweren Zerstörung des Knochens nicht getrennt ist. Aus den Gipsabdrücken der Kiefer geht hervor, daß die Zahnverhältnisse sich keineswegs in den letzten Jahren geändert haben, sondern schon jahrelang in derselben Weise bestanden. Steinhardts Behauptung, daß das dreiteilige Gelenk auf dem Wege über den Diskusverlust sich in ein einfaches Gelenk umbildet, kann im vorliegenden Fall absolut nur widerlegt werden. Es ist im Gegenteil auffallend und widerspricht in jeder Beziehung Steinhardts Behauptung, daß der zarte und bindegewebige Diskus die Beanspruchung ausgehalten hat, der das knöcherne Tub. art. unterlegen ist.

Zusammenfassung:

Von den 51 untersuchten Gelenken entfielen 13 Gelenke auf jugendliche Fälle bis zum Alter von 25 Jahren. Soweit hier Umbauvorgänge an der Knochen-Knorpelgrenze festzustellen sind, ist anzunehmen, daß diese durch die noch vorherrschenden Wachstumsvorgänge bedingt sind. Durch den Durchbruch der letzten Zähne, durch das physiologische Herauswachsen der Zähne aus ihren Alveolen muß sich das Bißverhältnis ändern. Es ist nicht zu ermitteln, ob die gleichzeitigen Wachstumsvorgänge am Proc. cond. das Tempo der Bißänderung einhalten, ihm vorauseilen oder folgen. Die histologischen Bilder des Falles 1 aus der Gruppe Ia und des Falles 2 aus der Gruppe IIa entsprechen der Pommerschen Beschreibung der Arthritis deformans. Insofern stimmen sie auch mit den Ergebnissen der Untersuchung Bauers an einem 12jährigen Kinde überein. Trotzdem sind wohl die histologisch nachweisbaren Veränderungen nicht als solche arthritischen Ursprungs anzusprechen, sondern als Folgen und Ausdruck des Wachstums.

Betrachtet man im Einklang mit der Steinhardtschen Einteilung die Befunde Steinhardts mit den Befunden der vorliegenden Arbeit, so ergibt sich das nachstehende Bild:

In der Gruppe Ia — Scherenbiß mit beiderseitiger Abstützung — fand Steinhardt steiles Tub. art., konvexe Gelenkflächen und Verlauf der Faser am Tub. art. zur höchsten Stelle hin. Dem widersprechen jedoch die Gelenkpaare Nr. 3 und 4, bei denen die Gelenkflächen plan verlaufen, die approximalen Enden fast rechtwinklig ansetzen und die Fasern am Tub. art. radiär angeordnet sind.

In den Gruppen Ib und Ic — Scherenbiß mit einseitigem bzw. ohne jede Abstützung — sollen nach Steinhardt die Fibrillen des Proc. cond. aufgerichtet oder ihre Richtung teilweise vom vorderen zum hinteren Gelenkrande verlaufen. Der Diskus sei insgesamt etwas nach rückwärts verlagert und seine Struktur aufgelöst, am Tub. art. fänden sich bei fortgeschrittenen Fällen degenerative Veränderungen und Schwund des Faserknorpels. In einigen Fällen können die Befunde Steinhardts bestätigt werden. Dagegen zeigt jedoch der Fall Ib 2 am Proc. cond. einen Faserverlauf von dorsal nach fazial, die Fälle Ic 2 und Ic 3 keine Auflockerung des Diskus und an allen Tub. art. sind nicht Schwund des Faserknorpels, sondern im Gegenteil starke Verbreiterung der Faserknorpelschicht, starke Kalkeinlagerungen und gehäuftes Auftreten von Knorpelzellen in dieser anzutreffen.

In der folgenden Gruppe IIa — tiefergreifender Biß mit beiderseitiger Abstützung — liegt nach Steinhardt das charakteristische Drehgelenk, nämlich Abknickung des Proc. cond. im collum mandibulare, hohes Tub. art. mit starkem Neigungswinkel, Konvexität der Gelenkflächen und scharf ausgeprägte dreiteilige Form des Diskus vor. Histologisch sei

eine Verbreiterung der Faserknorpelschicht des Proc. cond. feststellbar, wobei die einzelnen Fasern verdickt, die Knorpelzellen vermehrt und die Verkalkungszone verbreitert sei. In der Verkalkungszone treten oft Risse auf. Diese Befunde Steinhardts können durch die eigenen Untersuchungen gestützt werden. Dagegen entspricht Steinhardts Angabe, daß am Proc. cond. die Fibrillen vom vorderen bis zum hinteren Gelenkrande verlaufen, nicht den Befunden an den Fällen IIa 1 und IIa 2.

In dem einen untersuchten Fall IIb — tiefer übergreifender Biß ohne Abstützung — liegen am linken Gelenk die von Steinhardt gefundenen Verhältnisse vor, nämlich hohes Tub. art. mit steil verlaufender Gelenkfläche, Verbreiterung des Faserknorpels am Proc. cond. Dahingegen ist das Tub. art. des rechten Gelenkes aus dieser Gruppe flach und seine dorsale Wand sehr geneigt. Bei beiden Gelenken verlaufen, entgegengesetzt zu Steinhardt, die Fibrillen im dorsalen Abschnitt nach dorsal, im fazialen Abschnitt nach fazial.

In der Gruppe IIIa — gerader Biß mit beiderseitiger Abstützung — fand Steinhardt flaches Tub. art., gerade Gelenkflächen, Richtungsumkehr der Fibrillen am Proc. cond., geraden Verlauf des collum mandibulare, am Tub. art. oft eine stärkere Verbreitung des Faserknorpels und Abrisse in den Verkalkungszonen. Die eigenen Untersuchungen ergeben dagegen nur hohe, fast senkrecht verlaufende und meist in einem spitzen Winkel in die Kuppe übergehende Tubercula und stark nach fazial geneigte Köpfchen. Die Fasern der bindegewebigen Überzüge verlaufen meist in den dorsalen Gelenkflächen nach dorsal, in den fazialen nach fazial.

Es liegen mithin an fast allen Gelenken dieser Gruppe die entgegengesetzten Befunde vor.

Abweichend von Steinhardts weiterer allgemeinen Behauptung, daß im Verlauf des Alterns, der ständigen Beanspruchung der Gelenke und infolge des Zahnverlustes die Disci allmählich zerstört und so die diskuslosen Gelenke zu Gleitgelenken umgestaltet werden, besitzen die untersuchten Fälle ausnahmslos Disci. Selbst die Gelenke der Gruppe V, die die schwersten Zerstörungen und Umbauvorgänge an dem Tub. art. und an den Proc. cond. aufweisen, haben funktionstüchtige Disci. Steinhardts Schema, daß zu bestimmten Bißarten auch bestimmte makroskopische und histologische Befunde gehören, läßt sich bezüglich des Scherenbisses und des geraden Bisses überhaupt nicht unterstüzen, bezüglich des tiefübergreifenden Bisses nur mit Ausnahmen.

Neben der Bißart dürfte auch die Stärke der Kaukraft und die Frage, ob der Kiefer nur einseitig oder auch beiderseitig die Kaufunktion ausübte und die erbliche Anlage für die Entwicklung des Gelenkes richtungsweisend sein. Alle diese Momente zusammengenommen formen das Gelenk, wobei es

im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht möglich war, zu entscheiden, welche Momente den stärkeren Einfluß ausüben.

Zum Schluß danke ich Herrn Professor Dr. Adrion für die Überlassung des Themas und für die vielseitige Unterstützung während der Untersuchung.

Schriftennachweis:

1. Axhausen: Das Kiefergelenkknacken und seine Behandlung. Dtsch. Z. Chir. 1931, Bd. 232, S. 238.
2. — Pathologie und Therapie des Kiefergelenkes. Fortschr. Zahnheilk. 1930, Bd. 6; 1931, Bd. 7; 1932, Bd. 8.
3. Bauer, W.: Untersuchungen über das Kiefergelenk. Z. Stomat. 1932, H. 18, 20, 21.
4. Baecker, R.: Zur Histologie des Kiefergelenksmeniskus des Menschen und der Säuger. Z. d. mikr.-anat. Forsch., Bd. 26, S. 223.
5. Benette: Zur Lehre von der Spondylitis deformans. Festschrift des braunschweigischen Vereins deutscher Naturforscher und Ärzte 1897.
6. Bennighoff: Form und Bau des Gelenkknorpels in ihren Beziehungen zur Funktion. Z. Zellf. u. anat. Anatomie 1925, H. 5, S. 783—862.
7. Breitner: Die Wirkung der sogenannten Gaumenplatte. Z. Stomat. 1932, H. 19.
8. Häupl: Über Veränderungen des Kiefergelenkes mit besonderer Berücksichtigung der Arthritis deformans. Vjschr. Zahnheilk. 1930, H. 3.
9. Kieffer: Beiträge zur Kenntnis der Veränderungen am Unterkiefer und Kiefergelenk des Menschen, Alter und Zahnverlust. Z. Morph. u. Anthrop. 1907, H. 1.
10. Kjelbery: Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Kiefergelenkes. Gegenbauers Morph., Jb. 1904, S. 159.
11. Kölliker: Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Tiere. Lehrbuch, Ausgabe 1879.
12. Lang: Mikroskopische Befunde bei juveniler Arthritis deformans usw. Virch.-Arch. 239, 76 (1922).
13. — Zur Kenntnis der Veränderungen der Hüftpfanne bei Arthritis deformans. Virch.-Arch. 252, 578 (1924).
14. — Die Ostecarthritis deformans. Wien. klin. Wschr, 1931, H. 27.
15. Leser, E.: Über histologische Vorgänge an der Ossifikationsgrenze mit besonderer Berücksichtigung des Verhaltens der Knorpelzellen. Arch. mikr. Anat. 1888, S. 213—221.
16. Loos, R.: Einiges über den Zusammenhang von Artikulation und Kiefergelenk. Vjschr. Zahnheilk. 1912, H. 1.
17. Pommer: Mikroskopische Befunde bei Arthritis deformans. Akad. Diss. Wien, 89 (1913).
18. — Über die mikroskopischen Kennzeichen und die Entstehungsbedingungen der Arthritis deformans usw. Virch.-Arch. 263, 474 (1927).
19. Rahl, E.: Über die Kalkablagerungen bei der Knochenentwicklung. Klin. Wschr. 1926, Bd. 5, S. 1644.

20. Schaffer, J.: Die Stützgewebe. Hdb. d. mikr. Anat., 2. Band: Die Gewebe, 2. Teil (1930).
21. — Die Verknöcherung des Unterkiefers und die Metaplasiefrage. Arch. mikr. Anat. 1988, S. 266—377.
22. Schröder: Zur Frage der Belastung und Entlastung des menschlichen Kiefergelenkes. Vjschr. Zahnheilk. 1934, H. 1.
23. — Lehrbuch der technischen Zahnheilkunde, Bd. 1. Berlin 1927. Verlag Meusser.
24. Steinhardt, G.: Zur Pathologie des Kiefergelenkes. Paradentium 1932, Nr. 4 und 6.
25. — Untersuchungen über die Beanspruchung des Kiefergelenkes und ihre geweblichen Folgen. Dtsch. Zahnheilk. 1934, H. 91.
26. — Zur Pathologie und Therapie des Gelenkknackens bei Kieferschließbewegung. Dtsch. zahnärztl. Wschr. 1934, Nr. 43.
27. v. Stubenrauch: Die deformierende Gelenkentzündung (Arthritis deformans) im Lichte neuerer Forschungen. Münch. med. Wschr. 1914, Nr. 27 und 28.
28. Walkhoff: Histomanische Genese der Arthritis deformans. Z. Chir. 1908, Nr. 6.
29. Weidenreich: Das Knochengewebe. Hdb. mikr. Anat. des Menschen, 2. Band.

Lebenslauf:

Am 1. Januar 1903 als Sohn des Fabrikanten Otto Krafft und seiner Ehefrau Margarethe, geb. Pohley in Berlin geboren, besuchte ich die Vorschule des Leibniz-Gymnasiums und danach das humanistische Friedrich-Werdersche Gymnasium bis zum Abiturienten-Examen Ostern 1922.

Bis zum Herbst 1930 war ich als Kaufmann tätig, studierte dann in Berlin Zahnheilkunde und legte nach drei vorklinischen Semestern die zahnärztliche Vorprüfung im Mai 1932 in Berlin und das Staatsexamen im August 1934 ebenfalls in Berlin ab.

Zur Zeit praktiziere ich in Berlin-Dahlem.

Ich bin rein arischer Abstammung und evangelisch getauft.

Druck und Verlag:
Berlinische Verlagsanstalt
Berlin NW 87